

**HUBUNGAN ANTARA KADAR HEMOGLOBIN DAN KAPASITAS  
VITAL PARU DENGAN DAYA TAHAN KARDIORESPIRASI SISWA  
YANG MENGIKUTI EKSTRAKURIKULER BOLABASKET  
DI SMP NEGERI 1 JETIS KABUPATEN BANTUL**

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada Fakultas Ilmu Keolahragaan  
Universitas Negeri Yogyakarta  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



**Oleh  
Herina Zufrianingrum  
NIM 12601241063**

**PRODI PENDIDIKAN JASMANI KESEHATAN DAN REKREASI  
JURUSAN PENDIDIKAN OLAAHRAGA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2016**

## PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “Hubungan antara Kadar Hemoglobin dan Kapasitas Vital Paru dengan Daya Tahan Kardiorespirasi Siswa yang Mengikuti Ekstrakurikuler Bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul” yang disusun oleh Herina Zufrianingrum, NIM 12601241063 ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, 15 Januari 2016  
Pembimbing,



Dr. Panggung Sutapa, M. S  
NIP. 19590728 198601 1001

## **SURAT PERNYATAAN**

Saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode berikutnya.

Yogyakarta, 15 Januari 2016  
Mahasiswa,



Herina Zufrianingrum  
NIM. 12601241063

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Hubungan antara Kadar Hemoglobin dan Kapasitas Vital Paru dengan Daya Tahan Kardiorespirasi Siswa yang Mengikuti Ekstrakurikuler Bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul” yang disusun oleh Herina Zufrianingrum, NIM 12601241063, telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta, tanggal 21 Januari 2016 dan dinyatakan lulus.

### DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Panggung Sutapa. M. S	Ketua Penguji		27 / 01 2016
Fitria Dwi Andriyani, M. Or	Sekretaris Penguji		26/01/2016
Drs. Jaka Sunardi, M. Kes	Penguji I (Utama)		26/01 2016
Hari Yulianto, M. Kes	Penguji II (Pendamping)		25/01 2016

Yogyakarta, 27 Januari 2016  
Fakultas Ilmu Keolahragaan



Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed  
NIP. 19640707 198812 1 001

## **MOTTO**

Bersabar, Bersyukur dan Berbagi

- Muh. Faiz -

"Cukuplah Allah menjadi Penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik Pelindung".

- QS. Ali Imran Ayat : 173 -

Urusan dunia tak layak membuat kita bersedih, karena semuanya ada di tangan Yang Maha Hidup dan Maha Mengatur. “Seorang mukmin hidup dalam dua hal yaitu kesulitan dan kemudahan, Keduanya adalah nikmat jika ia sadari”.

-Sayyidna Ali bin Abi Tholib -

## PERSEMBAHAN

*Bismillaahirrahmaanirrahiim*

Karya sederhana ini untuk orang-orang yang berjasa dalam perjalanan hidup saya,

1. Ibu Inna Shofiana dan Ayah Muhzidin Heruyanto yang tercinta, dengan materi, kasih sayang, kesabaran dan doa mereka yang selalu membuat saya semangat untuk meraih cita-cita.
2. Husnia Nur Azizah dan Nabila Khairi Nukma Safitri sebagai adek yang selalu memberikan semangat dan hiburan untuk saya.
3. Keluarga besar Muh Zaini dan Keluarga besar Rastam Qohari terutama Om Can yang memberikan dukungan dan doa.
4. Muhammad Faiz Amiruddin Bagus Panuntun yang mengingatkan dan memberikan contoh terbaik untuk selalu tetap di jalanNya. *All things became bright when you had come.*^.^

Semoga kehidupan kita barokah dan selalu dirahmati Allah SWT.

*Aaamiiin. Barakallah.*

**HUBUNGAN ANTARA KADAR HEMOGLOBIN DAN KAPASITAS  
VITAL PARU DENGAN DAYA TAHAN KARDIORESPIRASI SISWA  
YANG MENGIKUTI EKSTRAKURIKULER BOLABASKET  
DI SMP NEGERI 1 JETIS KABUPATEN BANTUL**

**Oleh:**

Herina Zufrianingrum  
NIM 12601241063

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kegiatan ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul yang belum ada peningkatan prestasi signifikan dan pada saat latihan ekstrakurikuler bolabasket, siswa mudah terengah-engah dan mudah lelah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar hemoglobin dan kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi siswa putri yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul.

Subjek penelitian pada ini adalah siswa putri yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul berjumlah 20 siswa. Penelitian ini merupakan penelitian korelasional untuk mengetahui ada hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin dan kapasitas vital dengan daya tahan kardiorespirasi. Metode yang digunakan adalah survei dengan teknik pengambilan datanya menggunakan instrumen tes dan pengukuran kadar hemoglobin darah dengan menggunakan *Diaspect Hemoglobin T*, kapasitas vital paru dengan spirometer dan daya tahan kardiorespirasi menggunakan tes *multi stage fitness test*. Teknik analisis data menggunakan uji korelasi *product moment* dan korelasi ganda dengan taraf signifikansi 0,05 pada *SPSS 17,0 for windows*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin dengan daya tahan kardiorespirasi, kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi kadar hemoglobin dan kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul. Hal ini ditunjukkan dengan nilai  $r_{x1y} = 0,581$ ,  $r_{x2y} = 0,595$ ,  $R_{x1x2y} = 0,664$  dan nilai signifikansi masing-masing variabel  $p < 0,05$ .

Kata kunci: *hemoglobin, kapasitas vital paru, daya tahan kardiorespirasi*

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Hubungan antara Kadar Hemoglobin dan Kapasitas Vital Paru dengan Daya Tahan Kardiorespirasi Siswa yang Mengikuti Ekstrakurikuler Bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul”

Skripsi ini dapat terwujud berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd, M.A, Rektor Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan menempuh pendidikan di Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan izin penelitian skripsi.
3. Erwin Setyo, M.Kes selaku Ketua Jurusan Pendidikan Olahraga FIK UNY yang telah memberikan izin penelitian skripsi.
4. Dr. Panggung Sutapa, M. S selaku pembimbing tugas akhir skripsi yang telah memberi bimbingan dan masukan.
5. Drs. Sismadiyanto. M.Pd selaku penasehat akademik yang telah memberi nasehat dan saran sehingga perkuliahan lancar.
6. Bapak dan Ibu Dosen dan Staff Karyawan FIK yang telah memberi ilmu dan bantuannya.
7. Keluarga besar SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul yang telah memberikan ijin dan bantuan dalam proses pengambilan data.



8. Muh Faiz yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga dapat menyelesaikan skripsi S1 yang merupakan salah satu target utama bagi penulis.
9. Teman PJKR B 2012 atas dukungan dan kerjasama yang diberikan 3,5 tahun ini.
10. Titang Yuniasti Tri Astiwi, Apri Dewi Utami, Desi Ardiyani, dan Taradita Larasati yang telah berbagi pengalaman suka maupun duka. Ketika waktu menjadi berharga.
11. Deni Setiawan, Enggar Ariwardani dan Endri yang membantu untuk pengambilan data penelitian.
12. Roni Setiawan, Alfiriani Rusmita Sukardi, Nur Jannah, Desy Arisandi, Aulia I Haidar M, Rachmad Nur Cahyo, Muh Wahkid, Mas Benny, Yoga Wahyu, Yeni Novia, Mb Sumi, Siti Nur Jannah, Mb Tinuk, Aji, Hamka, Ircham dan Hendrik yang memberikan dukungan, saran dan kritik untuk penyelesaian skripsi ini.
13. Deti Suwanti, Utari Widyadhi, Ririh Setya Mulyana dan Muhammad Anis Nashrullah dukungan dan doa, semoga persahabatan ini barokah selamanya.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah berperan dalam penulisan skripsi ini.

Menyadari dalam penyelesaian penelitian ini merupakan usaha terbaik telah dilakukan, namun selalu disadari masih banyak kekurangan karenanya kritik, saran dan sumbangan yang membangun sangat dibutuhkan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca khususnya dan dunia pendidikan pada umumnya.

Yogyakarta, Januari 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
 <b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar belakang masalah.....	1
B. Identifikasi masalah.....	5
C. Rumusan masalah.....	6
D. Batasan masalah .....	6
E. Tujuan penelitian .....	7
F. Manfaat penelitian .....	7
 <b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Deskripsi teori	
1. Hakikat Hemoglobin .....	9
2. Hakikat Kapasitas Vital Paru .....	14
3. Hakikat Dayatahan Kardiorespirasi.....	21
4. Hubungan antara Kadar Hemoglobin dan Kapasitas Vital Paru dengan Daya Tahan Kardiorespirasi.....	27
5. Hakikat Ekrakurikuler .....	30
B. Penelitian yang relevan .....	32
C. Kerangka berfikir .....	33
D. Hipotesis.....	35
 <b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Metode Penelitian .....	36
B. Definisi Operasional Variabel .....	37
C. Populasi dan Sampel penelitian.....	37
D. Waktu dan Tempat Penelitian .....	38
E. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data .....	38
F. Teknik Analisis data .....	41
 <b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian	
1. Deskripsi Data .....	43
2. Pengujian Persyaratan Analisis .....	46
3. Pengujian Hipotesis.....	48
B. Pembahasan .....	49
 <b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	53

B. Implikasi Hasil Penelitian .....	53
C. Keterbatasan Penelitian .....	54
D. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA .....	55
LAMPIRAN.....	58

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Batasan Hemoglobin Darah.....	13
Tabel 2. Norma Penilaian dan Klasifikasi Kapasitas Vital Paru Putri.....	18
Tabel 3. Norma VO <sub>2</sub> Max.....	27
Tabel 4. Program Ekstrakurikuler di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul	32
Tabel 5. Distribusi Frekuensi Kadar Hemoglobin.....	43
Tabel 6. Distribusi Frekuensi Kapasitas Vital Paru.....	44
Tabel 7. Distribusi Frekuensi Dayatahan Kardorespirasi.....	45
Tabel 8. Uji Normalitas .....	47
Tabel 9. Hasil Uji Linieritas .....	48
Tabel 10. Hasil Uji Hipotesis.....	48

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Desain Penelitian .....	36
Gambar 2. Lintasan Lari <i>Multi Stage Fitness Test</i> .....	41
Gambar 3. Histogram Kadar Hemoglobin Siswa yang Mengikuti Ekstrakurikuler Bolabasket.....	44
Gambar 4. Histogram Kapasitas Vital Paru Siswa yang Mengikuti Ekstrakurikuler Bolabasket.....	45
Gambar 5. Histogram Dayatahan Kardiorespirasi Siswa yang Mengikuti Ekstrakurikuler Bolabasket.....	46
Gambar 6. Proses Pengambilan Data Dayatahan Kardiorespirasi .....	71
Gambar 7. Proses Pengambilan Data Kadar Hemoglobin.....	71
Gambar 8. Proses Pengambilan Data Kapasitas Vital Paru.....	72
Gambar 9. Siswa yang mengikuti Ekstrakurikuler Bolabasket SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul .....	72

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Permohonan Ijin Penelitian dari FIK .....	58
Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian dari SEKDA DIY .....	59
Lampiran 3. Surat Ijin Penelitian dari BAPPEDA BANTUL.....	60
Lampiran 4. Surat Peminjaman Alat FIK .....	61
Lampiran 5. Surat Tugas dari PMI.....	62
Lampiran 6. Uji Kalibrasi .....	63
Lampiran 7. Form Perhitungan MTF .....	67
Lampiran 8. Penilaian VO <sub>2</sub> Max .....	67
Lampiran 9. Data Lapangan .....	68
Lampiran 10. Uji Normalitas dan Uji Linieritas .....	69
Lampiran 11. Hasil Analisis Uji Hipotesis .....	70
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian .....	71

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Olahraga dapat dijumpai sehari-hari di dalam kehidupan bermasyarakat. Aktivitas olahraga semakin hari semakin berkembang dengan semakin majunya perkembangan zaman. Aktivitas olahraga setiap individu mempunyai tujuan yang berbeda-beda. Manusia mengikuti dan menyeimbangkan olahraga yang semakin kompleks sesuai dengan kebutuhannya. Variasi dan tujuan berkaitan erat dengan motivasi yang muncul berupa tujuan untuk mencapai suatu prestasi dalam bidang tertentu, berolahraga untuk mengisi waktu luang dan ada juga yang bertujuan untuk meningkatkan kesegaran jasmani.

Berbicara mengenai olahraga tentu tidak lepas dari peran lembaga atau instansi. SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul merupakan salah satu sekolah yang melaksanakan kurikulum pendidikan yang berlaku, tidak terkecuali mata pelajaran pendidikan jasmani. Terbukti dengan dilaksanakannya pelajaran pendidikan jasmani setiap minggunya yaitu 2 jam pelajaran (2x40 menit). Salah satu alat yang dimiliki sekolah agar tujuan olahraga tercapai dan untuk pembinaan yang mengarah ke pengembangan prestasi diarahkan dalam kegiatan ekstrakurikuler. Hal tersebut yang menjadikan ekstrakurikuler sebagai tempat pengembangan diri siswa di luar kegiatan intrakurikuler. Ekstrakurikuler di SMP N 1 Jetis Kabupaten Bantul bidang olahraga di antaranya sepakbola, sepaktakraw, bolavoli, karate, tenis meja serta bolabasket. Olahraga sepakbola dan sepaktakraw banyak diminati oleh siswa di SMP

Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul tidak terkecuali bolabasket. Ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul tidak begitu cemerlang seperti ekstrakurikuler sepakbola maupun sepaktakraw, yang sudah sering memperlihatkan prestasinya.

Permainan bolabasket sangat populer pada semua kalangan baik di negara Indonesia maupun di luar negeri. Saat ini cabang olahraga bolabasket sangat diminati kalangan pelajar. Telah banyak diadakan acara pertandingan antar siswa tingkat sekolah, kabupaten, provinsi hingga internasional. Pertandingan antar siswa merupakan ajang atau tempat untuk adu bakat yang dimiliki, khususnya pertandingan bolabasket. Belum lama ini, terdapat pertandingan PORSENI di Bantul yang diikuti oleh pelajar di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul di antaranya pada cabang tenis lapangan, sepakbola, bolabasket dan lainnya, namun, pada cabang bolabasket belum bisa meraih medali emas pada pertandingan PORSENI.

Pada permainan bolabasket dalam satu regu terdiri dari lima pemain yang saling bekerjasama. Bagi lingkungan pelajar, dalam memainkan bolabasket hanya dengan tujuan mencari kegembiraan dapat terlaksana karena permainan bolabasket merupakan olahraga invasi. Permainan bolabasket merupakan usaha untuk menguasai permainan agar selalu ada pada regunya dengan jalan melakukan *passing*, *dribbling* dan *shooting* untuk mencetak point sebanyak-banyaknya. Permainan bolabasket dibagi menjadi 4 quarter x 10 menit waktu bersih dalam 1 permainan. Banyak siswa pada saat ekstrakurikuler yang dalam permainan 5 menit pertama sudah terengah-engah dan sering melakukan



pergantian pemain karena kelelahan. Permainan bolabasket yang melibatkan seluruh badan akan menyita tenaga cukup banyak sehingga tidak dapat terhindar dari kelelahan. Selama melakukan aktivitas olahraga di sekolah, harus diperhatikan juga bagaimana status gizi, kondisi fisik dan daya tahan kardiorespirasi yang baik diimbangi dengan latihan rutin akan menunjang seseorang dalam penyelesaian permainan bolabasket.

Terdapat lima komponen kesegaran jasmani yang berhubungan dengan kesehatan yang harus diperhatikan di antaranya daya tahan kardiorespirasi, kekuatan otot, daya tahan otot, kekuatan otot, tenaga ledak otot dan kelentukan. Daya tahan paru dan jantung mempunyai peran penting dalam kehidupan sehari-hari. Paru dan jantung berperan dalam mensuplai oksigen untuk kerja otot dalam jangka waktu yang lama, artinya semakin baik daya tahan paru jantung semakin baik pula kesegaran jasmani seseorang.

Peran dari paru-paru adalah untuk pertukaran oksigen dengan karbondioksida melalui proses pernafasan. Tujuan dari pernafasan ialah menyediakan oksigen bagi jaringan dan membuang karbondioksida. Kemampuan paru-paru menampung oksigen disebut dengan kapasitas vital paru. Tingkat kapasitas vital paru diperkirakan mempunyai kontribusi dan hubungan erat dengan jasmani. Memiliki kapasitas vital paru yang baik menyebabkan siswa dapat menjalankan olahraga dengan optimal. Makin tinggi kapasitas vital paru yang dimiliki seseorang, maka semakin banyak oksigen yang dapat digunakan untuk sistem kardiorespirasi dan semakin baik untuk daya tahan kardiorespirasi.

Seseorang yang mempunyai tingkat kesegaran jasmani baik akan dapat melaksanakan tugas sehari-hari secara efektif dalam waktu yang relatif lebih lama tanpa mengalami kelelahan. Faktor dalam kelelahan salah satunya adalah kemampuan otot darah mensuplai, ini penting karena darah mensuplai oksigen. Sedangkan untuk pengangkutan oksigen dalam darah dibantu oleh hemoglobin. Apabila semakin banyak hemoglobin dalam darah, maka semakin banyak oksigen yang diangkut untuk kebutuhan jaringan. Kadar hemoglobin yang cenderung normal akan memungkinkan seseorang mempunyai ketahanan dalam berkonsentrasi pada sesuatu hal, termasuk berkonsentrasi dalam belajar. Jika hemoglobin yang terdapat dalam darah tidak cukup maka daya tahan kardiorespirasi akan rendah dan aktivitas tidak akan berjalan lama. Rendah atau kurangnya kadar hemoglobin dalam darah sering juga disebut dengan anemia. Ciri anemia salah satunya mudah lelah dalam beraktivitas, ini indikasi kurangnya hemoglobin untuk mengangkut oksigen yang akan diedarkan ke jaringan tubuh.

Meningkatkan kesegaran jasmani merupakan upaya sumber daya manusia yang mengerti penting tentang kesehatan. Olahraga dapat memberikan perubahan fisiologis salah satunya yaitu sistem kerja jantung dan paru-paru. Rata-rata orang dapat mencapai kesegaran jasmani apabila melakukan latihan aerobik secara rutin dalam waktu 20-30 menit dengan frekuensi tiga kali dalam seminggu. Latihan aerobik di sekolah salah satunya dengan berbagai aktivitas olahraga salah satunya dengan permainan bolabasket. Pada kenyataannya ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul diadakan

hanya satu kali pertemuan dalam seminggu sehingga untuk meningkatkan kesegaran jasmani dianggap masih kurang.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Taufik Arif Setyawan (2010) menunjukkan ada pengaruh yang signifikan antara kadar hemoglobin dengan daya tahan kardiorespirasi sedangkan penelitian Tri Setyanto Kurniawan (2007) menunjukkan adanya kontribusi kapasitas vital paru dengan kesegaran jasmani seseorang. Salah satu komponen kesegaran jasmani salah satunya adalah daya tahan kardiorespirasi. Namun, penelitian yang mengkaji tentang hubungan kadar hemoglobin dan kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi masih terbatas.

Atas dasar tersebut, maka dianggap perlu penelitian tentang hubungan antara kadar hemoglobin dan kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Waktu yang diberikan untuk pembelajaran pendidikan jasmani di sekolah masih kurang.
2. Belum ada peningkatan prestasi yang signifikan pada ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul.
3. Siswa mudah kelelahan pada saat melakukan permainan bolabasket.

4. Belum diketahuinya hubungan mengenai kadar hemoglobin dan kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi pada siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul.

### **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dan untuk menghindari terjadinya penafsiran yang berbeda-beda serta keterbatasan kemampuan dalam penelitian maka permasalahan yang akan diteliti adalah hubungan antara kadar hemoglobin dan kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi siswa putri yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah dan pembatasan masalah pada penelitian ini agar dapat terarah pada sasaran penelitian maka peneliti perlu merumuskan permasalahannya. Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Adakah hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin dengan daya tahan kardiorespirasi siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul?
2. Adakah hubungan yang signifikan antara kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul?

3. Adakah hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin dan kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul.

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini di antaranya:

1. Mengetahui hubungan antara kadar hemoglobin dengan daya tahan kardiorespirasi siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul.
2. Mengetahui hubungan antara kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul.
3. Mengetahui hubungan antara kadar hemoglobin dan kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat:

1. Manfaat Teoritis
  - a. Akademis, sebagai bahan acuan atau referensi untuk mengembangkan penelitian selanjutnya.
  - b. Sebagai acuan bagi guru pendidikan jasmani untuk mengembangkan ekstrakurikuler.

## 2. Manfaat Praktis

- a. Memberikan gambaran kepada pihak sekolah, guru maupun pelatih untuk usaha meningkatkan prestasi di ekstrakurikuler SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul
- b. Siswa yang mengikuti ekstrakurikuler dapat meningkatkan kadar hemoglobin dan kapasitas vital paru dan daya tahan kardiorespirasi.
- c. Sebagai masukan untuk sekolah agar lebih memperhatikan ekstrakurikuler di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul.
- d. Memberikan pengetahuan tentang hubungan antara kadar hemoglobin dan kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi kepada siswa di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

### **A. Deskripsi Teori**

#### **1. Hakikat Hemoglobin**

##### **a. Pengertian**

Menurut Nyayu Syamsiar Nangsari (1998: 203) hemoglobin adalah protein yang kaya dengan zat besi. Hemoglobin memiliki afinitas (daya gabung) terhadap oksigen dan dengan oksigen itu dibentuk oksihemoglobin di dalam sel darah merah.

Hemoglobin terbentuk dari suatu molekul-molekul Hem yaitu gugus nitrogenosa non protein yang mengandung besi dan Globin yaitu suatu protein terbentuk dari empat rantai polipeptida yang sangat berlipat-lipat (Giri Wiarto, 2013: 30). Hemoglobin memiliki kemampuan mengikat oksigen dengan lemah (berikatan lemah dengan salah satu dari enam valensi "koordinasi" dari atom, besi) dan secara *reversible* (Guyton Athur, 1987: 48). Hemoglobin merupakan kombinasi antara haeme (suatu ikatan besi-purfirin) dan globin (suatu protein). Hemoglobin yang berkaitan dengan oksigen membentuk oksihemoglobin (HbO<sub>2</sub>) (Setiadi, 2007: 55). Hemoglobin merupakan protein yang kaya akan zat besi. Hemoglobin memiliki daya gabung terhadap oksigen dan dengan oksigen itu membentuk oksihemoglobin di dalam sel darah merah (Evelyn Pearce, 1991: 134).

Pembentukan hemoglobin terjadi pada semua sumsum tulang sampai seseorang berusia 5 tahun, tetapi sumsum dari tulang panjang kecuali bagian proksimal humerus dan tibia, menjadi sangat berlemak dan tidak memproduksi setelah berusia 20 tahun. Setelah usia ini, kebanyakan diproduksi dalam sumsum tulang membrosa, seperti vertebra, sternum, iga, dan ilium (Guyton Athur, 1997: 530).

Pada tahun sebelumnya Guyton Athur (1987: 48) menjelaskan tentang pembentukan hemoglobin dimulai dalam eritroblast dan terus berlangsung sampai tingkat normoblast dan retikulosit. Penelitian dengan isotope diketahui bahwa bagian hem dari hemoglobin terutama disintesis dari asam asetat dan glisin, sebagian besar sintesis ini terjadi dalam mitokondria. Langkah awal sintesis adalah pembentukan senyawa pirol. Selanjutnya, empat senyawa pirol bersatu membentuk senyawa protoporfirin, yang kemudian berkaitan dengan besi membentuk molekul hem. Akhirnya empat molekul hem berkaitan dengan satu molekul globin, suatu globulin yang disintesis dalam ribosom retikulum endoplasma yang membentuk hemoglobin.

Berdasarkan penjelasan para ahli di atas dapat diambil kesimpulan bahwa hemoglobin ialah bagian dari sel darah merah atau sering dikenal dengan eritrosit yang berisi protein kaya zat besi dibentuk di dalam sumsum tulang.



## **b. Fungsi Hemoglobin**

Hemoglobin memiliki sifat daya gabung terhadap oksigen dengan oksigen tersebut membentuk oksihemoglobin di dalam sel darah merah. Hemoglobin yang mengikat oksigen dari paru-paru untuk diedarkan ke seluruh tubuh. Selain mengikat oksigen, hemoglobin juga dapat mengikat zat-zat di antaranya karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), karbonmonoksida (CO) dan asam karbonat yang terionisasi (Giri Wiarto, 2013: 31).

Hemoglobin dalam tubuh tergantung pada kemampuan untuk berikatan dengan oksigen dalam paru-paru dan kemudian mudah melepaskan oksigen ke kapiler jaringan tempat tekanan gas oksigen jauh lebih rendah daripada dalam paru-paru (Guyton Athur, 1987: 48).

Hemoglobin berfungsi membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan dan karbondioksida dari jaringan ke paru-paru. Fungsi ini tergantung pada jumlah hemoglobin yang terkandung dalam sel darah merah (Watson Roger. 2002: 236).

## **c. Kadar Hemoglobin**

Kadar hemoglobin normal pada pria adalah 14-17 gram/dl darah dan pada wanita 12,5-16 gram/dl darah (Radiopoetro dalam Giri Wiarto, 2013: 30). Jumlah hemoglobin dalam darah normal antara 14-16 gram/dl darah dan jumlah keseluruhan darah 600 gram di dalam tubuh. Ada kurang lebih 280 juta molekul glagular protein Hb,

masing-masing dengan berat molekul 65.000 pada setiap sel darah merah (Nyayu Syamsiar Nangsari, 1988: 203).

Oksigen yang diangkut dari paru-paru ke jaringan dilakukan dalam kombinasi kimia oleh hemoglobin dalam sel darah merah sekitar 97%. Sisanya 3% diangkut dalam keadaan terlarut dalam air plasma dan sel darah, dengan demikian, dalam kondisi normal, oksigen dibawa ke jaringan hampir seluruhnya oleh hemoglobin (Guyton Athur, 2006: 505). Apabila terdapat kekurangan hemoglobin, baik karena penurunan jumlah sel darah merah ataupun karena setiap sel darah merah mengandung sedikit hemoglobin, individu tersebut dapat dikatakan menderita anemia (Watson Roger, 2002: 236).

Pengertian anemia menurut Guyton Athur (1987: 49) adalah defisiensi (kekurangan) sel darah merah yang disebabkan karena kehilangan sel darah merah yang terlalu banyak atau pembentukan sel darah merah yang terlalu lambat. Kondisi kekurangan oksigen seperti nafas pendek, lesu, lemas, pusing merupakan gejala anemia.

Anemia berarti kekurangan sel darah merah, yang dapat disebabkan oleh hilangnya darah yang terlalu cepat atau karena lambatnya produksi sel darah merah. Akibat dari anemia, apabila terjadi peningkatan kebutuhan jaringan akan oksigen, dapat menurunkan kapasitas kerja jaringan yang serius dan dapat terjadi gagal jantung akut (Guyton Arthur, 1997: 539).

Tabel 1. Batasan Hemoglobin Darah

No	Batas Normal HB Putri	Kategori
1.	10 gr/dl – 13 gr/dl	Baik Sekali
2.	8 gr/dl – 9.9 gr/dl	Baik
3.	6 gr/dl – 7.9 gr/dl	Sedang
4.	< 6 gr/dl	Kurang

(Sumber: WHO, 2002)

#### d. Hal-hal yang Mempengaruhi Hemoglobin

Menurut Purwanti dalam Taufik Arif Setyawan (2010: 19) menyatakan bahwa jumlah zat besi dalam tubuh salah satunya dipengaruhi oleh penyerapan yang bervariasi. Apabila simpanan zat besi dalam tubuh berkurang maka penyerapan besi akan meningkat. Mekanisme kompensasi homeostatik ini merupakan proteksi terhadap kemungkinan berkembangnya atau berkurangnya zat besi karena konsumsi makanan yang mengandung zat besi yang salah satunya untuk membentuk hemoglobin darah. Selain itu, kadar hemoglobin lebih banyak dipengaruhi oleh faktor hemostatis tubuh seperti aktivitas atau olahraga, sedangkan penyerapan Fe dari sumber makanan yang dimakan mengikuti kebutuhan tubuh. Ini membuktikan bahwa dalam asupan makanan, perlu adanya zat besi untuk pembentukan hemoglobin.

Menurut Saryono dalam Giri Wiarto (2013: 31) hemoglobin memiliki sifat-sifat yang kooperatif yang dipengaruhi di antaranya kadar oksigen, kadar karbondioksida, derajat keasaman, kadar ion klorida dan kadar 2, 3 difosfogliseral. Saat berolahraga, terjadi peningkatan aktivitas metabolik yang tinggi, asam yang diproduksi

(ion hidrogen dan asam laktat) semakin banyak sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan pH. pH yang rendah akan mengurangi daya tarik antara oksigen dan hemoglobin. Hal ini menyebabkan hemoglobin melepaskan lebih banyak oksigen sehingga meningkatkan pengiriman oksigen ke otot.

Menurut Julionio (2009: 1), kadar hemoglobin seseorang dipengaruhi oleh jenis kelamin, usia, aktivitas fisik, pola hidup dan komposisi tubuh yang berhubungan dengan status gizi.

## **2. Hakikat Kapasitas Vital Paru**

### **a. Pengertian**

Kapasitas paru merupakan kesanggupan paru-paru menampung udara di dalamnya (Syaifuddin dalam Giri Wiarto, 2013: 10). Kapasitas vital yaitu penambahan volume tidal, volume cadangan inspirasi dan volume cadangan ekspirasi. Nilai rata-rata sekitar 4.500 mL (Setiadi, 2007: 58). Kapasitas vital paru merupakan jumlah dari volume cadangan hembus, volume pasang surut dan volume cadangan hisap (Alimul Hidayat & Aziz, 2006: 10).

Kapasitas vital menurut Aine McCarthy (1995: 221) ialah volume yang dapat dicapai masuk dan keluar paru-paru pada penarikan napas dan pengeluaran napas paling kuat. Pengukuran kapasitas vital paru adalah volume terbesar udara yang dikeluarkan setelah inspirasi terdalam yang mungkin dilakukan. Kapasitas vital adalah jumlah udara yang dapat dikeluarkan oleh usaha volunter setelah inspirasi dalam.

Semua bagian paru tidak mengalami ventilasi yang sama, dimana pada posisi berdiri ventilasi paru akan lebih besar (Gibson John, 2002:149).

Berikut ini macam-macam volume dan kapasitas paru menurut Guyton dan Hall (1997: 604):

a. Macam-macam volume paru:

- 1) Volume Tidal (volume alun nafas) adalah volume udara yang diinspirasi atau diekspirasi setiap kali nafas normal, besarnya kira-kira 500 mL pada rata-rata orang dewasa muda.
- 2) Volume Cadangan Inspirasi adalah volume udara ekstra yang dapat diinspirasi setelah dan di atas volume alun nafas yang biasanya mencapai 2000 mL.
- 3) Volume Cadangan Ekspirasi adalah jumlah volume udara ekstra yang dapat diekspirasi oleh ekspirasi sekuat-kuatnya pada akhir ekspirasi alun nafas normal, jumlah normalnya adalah sekitar 1300 mL.
- 4) Volume Residu yaitu volume udara yang masih tetap berada dalam paru-paru setelah ekspirasi paling kuat, volume ini besarnya kira-kira 1600 mL.

b. Macam-macam kapasitas paru:

- 1) Kapasitas Inspirasi sama dengan volume tidal ditambah volume cadangan inspirasi (besarnya kira-kira 3500mL)
- 2) Kapasitas Residu Fungsional sama dengan volume cadangan ekspirasi ditambah volume residu (besarnya kira-kira 2300mL).
- 3) Kapasitas Vital sama dengan volume cadangan inspirasi ditambah dengan volume tidal dan volume cadangan ekspirasi. Ini adalah jumlah udara maksimum yang dapat dikeluarkan seseorang dari paru, setelah terlebih dahulu mengisi paru secara maksimum dan kemudian mengeluarkan sebanyak-banyaknya (kira-kira 4600mL).
- 4) Kapasitas paru total adalah volume maksimum di mana paru dapat dikembangkan sebesar mungkin dengan inspirasi paksa (kira-kira 5800mL) jumlah ini sama dengan kapasitas vital ditambah dengan volume residu.

Guyton dan Hall (1997: 604) menambahkan untuk menguraikan peristiwa-peristiwa dalam siklus paru kadang perlu menyatukan dua atau lebih volume paru. Kombinasi seperti ini disebut dengan kapasitas paru.

Berdasarkan teori di atas dapat disimpulkan bahwa kapasitas vital paru merupakan kesanggupan paru dalam menampung oksigen. Pengukuran dapat dilakukan dengan orang coba melakukan inspirasi dalam dan ekspirasi sekuat-kuatnya.

#### **b. Hal-hal yang Mempengaruhi Kapasitas Vital Paru**

Mekanisme paru-paru dapat dikembangkan melalui dua cara yaitu diafragma bergerak naik turun untuk memperbesar atau mengecilkan rongga dada dan elevasi-depresi (mengangkat-menurunkan) tulang iga untuk membesar dan memperkecil diameter rongga dada. Selama pernafasan inspirasi akan menciptakan tekanan hisap yang akan mempengaruhi peningkatan volume dan kapasitas paru, sedangkan selama ekspirasi peristiwa yang terjadi adalah kebalikannya (Guyton Athur, 1997: 598).

Kapasitas vital paru berkurang apabila terdapat penyakit paru-paru dan penyakit jantung yang menimbulkan kongesi paru-paru dan kelemahan otot pernafasan (Aine McCarthy, 1995: 221).

Menurut Zullies Ikawati (2014: 18) untuk pengukuran anatomis fungsional dari kapasitas paru dipengaruhi oleh latihan fisik dan penyakit yang diderita oleh orang tersebut. Alimul Hidayat & Aziz (2006: 8) mengungkapkan bahwa perilaku seseorang dalam mengkonsumsi makanan, tingkat obesitas, aktivitas sehari-hari, perokok dan penyempitan pembuluh darah yang mempengaruhi kapasitas vital paru seseorang.

Saryono dalam Giri Wiarto (2013:11) menyatakan terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi volume paru di antaranya jenis kelamin, tinggi badan, merokok, atlet dan ketinggian daerah. Giri Wiarto menambahkan kapasitas vital paru dipengaruhi oleh posisi tubuh, kekuatan otot pernafasan, kemampuan paru dan rongga dada untuk berkembang. Pada saat berolahraga secara otomatis pernafasan akan semakin cepat untuk memenuhi kebutuhan oksigen. Orang yang memiliki kapasitas vital besar akan lebih beruntung karena frekuensi nafas tidak terlalu cepat, ventilasi (proses pertukaran udara) paru yang pada waktu istirahat sekitar 8 liter/menit pada waktu berolahraga akan meningkat hingga 200liter/menit.

Guyton Athur (1997: 603) menyatakan bahwa batasan penting dalam intensitas latihan yang dapat dilakukan oleh seseorang adalah kemampuan untuk menghasilkan cukup energi otot untuk proses pernafasan, dapat diasumsikan bahwa orang yang terlatih akan memiliki otot pernafasan yang lebih kuat saat inspirasi maksimum dan ekspirasi maksimum yang berarti akan menambah nilai kapasitas vital paru. Guyton Athur menambahkan bahwa perluasan rongga dada dan bertambahnya nilai kapasitas vital tergantung pada: (1) posisi tubuh selama pengukuran, (2) kekuatan otot-otot pernafasan dan (3) kemampuan paru-paru dan rongga dada untuk mengembang. Perubahan posisi ini disebabkan oleh dua faktor di antaranya kecenderungan isi dari abdomen (saluran pencernaan) menekan ke atas

melawan diafragma pada posisi berbaring dan peningkatan volume darah paru pada posisi berbaring yang berhubungan dengan pengecilan ruang yang tersedia untuk udara dalam paru.

Alat yang digunakan untuk mengukur volume udara yang masuk dan keluar paru-paru adalah spirometer. Spirometer terdiri dari sebuah drum yang dibalikkan di atas bak air dan drum tersebut diimbangi oleh suatu beban (Guyton Athur, 1997: 602). Pengukuran spirometer yang paling berguna adalah untuk mengukur kapasitas total paru, kapasitas residu fungsional, volume residu dan kapasitas vital (Zullies Ikawati, 2014: 20).

Tabel 2. Norma Penilaian Kapasitas Vital Paru (satuan: L/BTPS)

No.	Klasifikasi	Putra	Putri
1.	Kurang Sekali	<2,47	< 1.74
2.	Kurang	2,48-3,04	1.75-2.23
3.	Sedang	3,05-3,90	2.24-2.97
4.	Baik	3,91-4,47	2.98-3.46
5.	Baik Sekali	>4,48	>3.47

Sumber: Puskesmasrek (Sugianto dan Nanang Indardi, 2007: 639).

### c. Pernafasan

Kapasitas vital paru dengan pernafasan atau respirasi sangat erat kaitannya. Pengertian bernafas secara harfiah adalah perpindahan oksigen ( $O_2$ ) dari udara menuju ke sel-sel tubuh dan keluarnya karbondioksida ( $CO_2$ ) dari sel-sel menuju udara bebas (Zullies Ikawati, 20014: 1). Pertukaran gas dalam tubuh berlangsung di dalam kedua paru, yang disebut pernafasan eksternal dan di dalam jaringan yang disebut pernafasan internal. Keadaan gas menyatakan bahwa gas



cenderung berdifusi dari tekanan yang lebih tinggi ke tekanan yang lebih rendah. Watson Roger (2002: 311) mengemukakan bahwa:

Komposisi udara yang diinspirasi berupa nitrogen 79%, Oksigen 21%, Karbondioksida 0,04%, uap air dan gas dalam jumlah kecil, sedangkan komposisi udara ekspirasi berupa nitrogen 79%, Oksigen 16 %, Karbondioksida 4,5%, uap air dan gas lain dalam jumlah sedikit.

Zullies Ikawati (2014: 1) menyatakan pernafasan eksternal diartikan sebagai difusi O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> melalui membran kapiler alveolus. Watson Roger (2002: 310) menyatakan bahwa ketika udara yang diinspirasi mencapai alveoli, udara tersebut langsung berkontak dengan darah di sekitar jaringan kapiler. Oksigen dalam alveoli, pada tekanan 100 mmHg, bercampur dengan oksigen di dalam darah vena pada tekanan 40 mmHg dan karena itu gas berdifusi ke dalam darah sampai tekanan menjadi sama. Pada saat yang sama karbondioksida di dalam darah, pada tekanan 46mmHg, bercampur dengan karbondioksida alveolar pada tekanan 40mmHg dan dengan demikian gas berdifusi keluar dari darah kedalam alveoli. Gas-gas yang terkandung di dalam udara ekspirasi kemudian berubah sehingga gas tersebut mengandung sedikit oksigen dan banyak karbondioksida. Sedangkan pernafasan internal ialah ketika oksigen yang telah berdifusi ke dalam darah di bawah ke dalam hemoglobin, yang sekarang disebut dengan oksihemoglobin menuju ke jaringan. Di sini, tekanan oksigen rendah sehingga gas berdifusi keluar dari darah masuk ke dalam jaringan. Pada saat yang sama, karbondioksida yang

dihasilkan di dalam jaringan dibawa oleh darah. Ketika darah mengandung oksigen yang mencapai jaringan, oksigen berpindah dari darah ke dalam cairan-jaringan karena perbedaan tekanan (Gibson John, 2002: 151).

Pertukaran gas antara O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> terjadi di dalam alveolus dan jaringan tubuh, melalui difusi. Latihan dapat meningkatkan difusi oksigen dari dalam paru ke dalam darah. Faktor- faktor yang berpengaruh dalam pengambilan dan pengangkutan oksigen adalah kandungan oksigen dalam darah, jumlah darah yang mengalir, peningkatan penggunaan oksigen oleh sel- sel otot, kondisi di dalam otot dan peningkatan perbedaan kadar oksigen dalam arteri dan vena selama beraktivitas (Giri Wiarto, 2013: 18).

Gerakan respirasi di antaranya pada saat inspirasi otot diafragma berkontraksi dan menarik dinding agak keluar. Oleh kerja ini, ruang di dalam dada membesar, tekanan di dalam alveolus menurun, dan udara memasuki paru-paru. Pada saat ekspirasi otot diafragma berelaksasi oleh sebab itu, dinding dada mengecil, ruang di dalam dada mengecil dan udara keluar dari paru-paru (Gibson John, 2002: 148). Paru-paru dapat dikembangkan dan dikempiskan oleh (1) gerakan turun naik diafragma untuk memperbesar atau memperkecil rongga dada dan (2) elevasi dan depresi iga-iga untuk meningkatkan dan menurunkan diameter rongga dada. Otot yang digunakan saat inspirasi di antaranya diafragma, *interkostal eksternus*, *sternokleidomastoideus*,

*elevator skapula, seratus anterior, skalenus dan musculus erectus kolumna spinalis*. Sedangkan pada saat ekspirasi, otot yang digunakan di antaranya otot perut (otot utama dari ekspirasi), *interkostal internus* dan *seratus inferior posterior* (Guyton Arthur, 1976: 1).

### **3. Hakikat Daya Tahan Kardiorespirasi**

#### **a. Pengertian**

Pengertian daya tahan menurut Departemen Pendidikan Nasional (2002: 1) adalah suatu kemampuan tubuh bekerja dalam waktu yang lama tanpa mengalami kelelahan setelah menyelesaikan pekerjaan. Daya tahan umumnya diartikan sebagai ketahanan terhadap kelelahan dan kemampuan pemulihan segera setelah mengalami kelelahan. Daya tahan yang tinggi dapat mempertahankan penampilan dalam jangka waktu yang relatif lama secara terus menerus.

Istilah sistem kardiorespirasi sering disebut dengan sistem jantung-paru, daya tahan paru-jantung, kapasitas aerobik dan *maximal aerobic power* (Departemen Pendidikan Nasional, 2000: 53). Daya tahan aerobik berarti kerja otot dan gerakan otot yang dilakukan menggunakan oksigen guna melepaskan energi dari bahan-bahan otot. Penyerapan dan pengangkutan oksigen ke otot-otot diangkut oleh sistem kardiorespirasi (Departemen Pendidikan Nasional, 2000: 71).

Djoko Pekik Irianto (2004: 4) menyatakan bahwa daya tahan paru-jantung mensuplai oksigen untuk kerja otot dalam jangka waktu yang lama. Kemampuan kardiorespirasi sangat penting menunjang

untuk kerja otot dalam mengambil oksigen dan menyebarkan keseluruh jaringan otot dalam tubuh, sehingga dapat digunakan untuk proses metabolisme. Djoko Pekik Irianto (2006: 27) lebih lanjut juga mengemukakan bahwa seseorang yang memiliki daya tahan paru jantung baik, tidak akan cepat kelelahan setelah melakukan serangkaian kerja.

Daya tahan kardiorespirasi merupakan faktor utama dalam kesegaran jasmani. Djoko Pekik Irianto (2006: 28) mengemukakan bahwa kualitas daya tahan paru jantung dinyatakan dengan  $VO_2$  Max, yakni banyaknya oksigen maksimum yang dapat dikonsumsi. Departemen Pendidikan Nasional (2000: 63) menyatakan bahwa pengukuran laboratorium yang paling objektif pengukuran daya tahan kardiorespirasi dilakukan dengan pengambilan oksigen maksimal ( $VO_2$  Max).

Berdasarkan pengertian para ahli tentang daya tahan kardiorespirasi di atas dapat disimpulkan bahwa daya tahan kardiorespirasi merupakan kemampuan untuk melakukan aktivitas menggunakan otot tubuh dengan intensitas sedang hingga tinggi pada jangka waktu yang cukup lama serta berhubungan dengan respon jantung, pembuluh darah serta paru untuk mengangkut oksigen ke seluruh tubuh.  $VO_2$  Max digunakan sebagai indikator untuk menentukan sistem jantung dan sistem respirasi dalam usaha penyediaan dan penggunaan oksigen dalam tubuh.

#### **b. Hal-hal yang Mempengaruhi Daya Tahan Kardiorespirasi**

Komponen-komponen yang berkaitan dengan kesehatan dapat mempengaruhi kesehatan olahragawan di antaranya kesegaran aerobik (juga disebut dengan kebugaran jantung-pernafasan-kebugaran jantung dan paru-paru), kekuatan otot, daya tahan otot, kelentukan, dan komposisi tubuh (perbandingan lemak dan otot dalam tubuh) (Aine McCarthy, 1995: 3-4).

Tingkat tingginya aktivitas menunjukkan tingkat kebutuhan atau tuntutan akan oksigen. Widjaja Kusuma (1999: 23) menyatakan bahwa kemampuan darah, cairan tubuh, perangkat pernafasan, perangkat kardiovaskuler untuk memasok oksigen keseluruhan bagian jaringan tubuh. Aktivitas dengan tingkat latihan yang rutin dan terprogram akan meningkatkan daya tahan kardiorespirasi. Latihan untuk meningkatkan kesegaran jasmani salah satunya dengan meningkatkan kapasitas aerobik yang disertai dengan gaya hidup sehat.

Sanjaya Yasin (2013) mengemukakan bahwa daya tahan kardioresprasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya: genetik, umur, jenis kelamin, kegiatan fisik dan kebiasaan merokok.

Giri Wiarto (2013: 1) menyatakan bahwa bentuk perubahan fisiologis tubuh terhadap latihan olahraga dapat terjadi pada sistem pernafasan, sistem otot, sistem peredaran darah dan sistem kardiovaskuler.

Departemen Pendidikan Nasional (2000: 54) menyatakan bahwa faktor yang memengaruhi daya tahan jantung-paru di antaranya:

- 1) Keturunan (genetik) dari penelitian yang telah dilakukan dibuat kesimpulan bahwa  $VO_2$  max 93,45% ditentukan oleh faktor genetik yang hanya dapat diubah dengan cara latihan. Faktor genetik yang berperan dapat membedakan kapasitas jantung, paru, sel darah merah dan hemoglobin juga persentase *slow twitch fiber*.
- 2) Umur, mulai anak-anak sampai sekitar umur 20 tahun, daya tahan jantung (kardiovaskuler) meningkat, mencapai maksimal pada umur 20-30 tahun dan kemudian berbanding terbalik dengan umur, sehingga pada orang yang berumur 70 tahun diperoleh daya tahan 50% dari yang dimilikinya pada umur 17 tahun. Hal ini disebabkan oleh penurunan faal organ transport dan penggunaan  $O_2$  yang terjadi akibat bertambahnya umur. Tetapi curamnya penurunan dapat berkurang bila tetap melakukan olahraga aerobik.
- 3) Jenis kelamin sampai sekarang dengan umur pubertas tidak terdapat perbedaan daya tahan jantung (kardiovaskuler) laki-laki dan perempuan, setelah umur tersebut nilai pada wanita lebih rendah 15-25% dari pada laki-laki. Perbedaan tersebut disebabkan oleh adanya perbedaan *maximal muscular power* yang berhubungan dengan luas permukaan tubuh, komposisi tubuh, kekuatan otot, jumlah hemoglobin, kapasitas paru dan sebagainya.
- 4) Aktivitas fisik, istirahat di tempat tidur selama 3 minggu akan menurunkan daya tahan jantung. Efek latihan aerobik selama 8 minggu setelah istirahat memperlihatkan peningkatan daya tahan kardiovaskuler. Macam-macam aktivitas fisik akan mempengaruhi nilai daya tahan kardiovaskuler.

Faktor penentu tinggi rendahnya  $VO_2$  Max (Pranatahadi, 2012) di antaranya:

#### 1) Kapasitas Vital dan Kualitas Difusi Paru

Apabila semakin tinggi volume paru, akan semakin mudah Hemoglobin mengikat oksigen dan melepaskan karbon dioksida di paru. Permukaan alveoli dalam volume paru yang bersih akan menentukan difusi (pertukaran) gas.

## 2) Kadar Hemoglobin

Kadar Hemoglobin akan berfungsi untuk mengikat oksigen, yang kemudian diedarkan ke jaringan seluruh tubuh. Bagi atlet kadar Hb untuk putra dituntut 16gr%, dan putri 14gr%. Meskipun demikian jika terlalu tinggi, misal putra sampai 17% juga tidak akan baik. Hb menempel pada eritrosit, sehingga jika kadar terlalu tinggi, eritrosit juga akan terlalu tinggi, dan darah menjadi kental, akhirnya akan berat dalam mengedarkannya. Dengan demikian jantung mempunyai beban yang lebih berat, sehingga dapat menyebabkan terjadinya payah jantung.

## 3) Kualitas dan Kuantitas Pembuluh Darah

Pembuluh darah yang bersih dan elastik akan menentukan kualitas sirkulasi darah. Ketika berlatih harus lebih banyak darah yang beredar, pembuluh harus dapat mampu melebar (dilatasi) agar aliran dapat lebih lancar. Pembuluh darah yang mengalami arteriosklerosis akan kaku, sulit untuk dilatasi. Pembuluh darah yang cukup banyak akan juga mempermudah aliran darah.

## 4) Kualitas Jantung

Jantung yang mempunyai ruang yang besar pada atrium maupun ventrikel akan menghasilkan volume sedenyut yang lebih besar. Dengan demikian darah dapat dipompakan oleh jantung akan dapat menjadi lebih banyak.

#### 5) Jumlah dan Besar Mitokondria

Mitokondria sebagai tempat untuk berlangsungnya siklus *Krebs* dan sistem transport elektron atau posporilasi oksidatif. Semakin banyak dan besar mitokondria pada setiap sel otot, maka penggunaan oksigen untuk membuat ATP akan dapat semakin tinggi. Oleh karena itu pengukuran  $VO_2$  Max harus sesuai dengan otot yang sering dilatih. Pengukuran dalam bentuk berlari hanya sesuai dengan otot yang sering dilatih.

#### 6) Berat Badan

Penambahan berat badan karena meningkatkannya cadangan lemak di sel adipose, glikogen otot, serta membesar dan memadatinya tulang akan dapat menurunkan  $VO_2$  Max. Oleh karena itu agar  $VO_2$  Max tetap tinggi kenaikan-kenaikan tersebut harus dihindari.

### c. Pengukuran Daya Tahan Kardiorespirasi

Departemen Pendidikan Nasional (2000: 63) menyatakan bahwa terdapat macam-macam jenis tes untuk mengukur daya tahan kardiorespirasi di antaranya:

#### 1) Tes Lari 2,4 km (Metode Cooper)

Bertujuan untuk mengukur daya tahan jantung paru seseorang dengan melakukan tes lari dengan jarak 2,4 km.



## 2) Tes Lari 15 menit (Metode Balke)

Bertujuan untuk mengukur kapasitas aerobik atau  $VO_2$  Max seseorang dengan jarak lari sesuai kemampuan dengan waktu maksimal 15 menit.

## 3) Tes Lari *Multi Stage Fitness Test*

Bertujuan untuk mengukur tingkat efisiensi fungsi jantung dan paru-paru, yang ditunjukkan melalui pengukuran ambilan oksigen maksimum ( $VO_2$  Max). Tes ini dipilih karena lebih praktis dan, mudah dalam pelaksanaannya, dapat dilakukan secara perseorangan atau kelompok, dan sesuai dengan subyek penelitian yaitu siswa putri yang mengikuti ekstrakurikuler di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul.

Tabel 3. Norma  $VO_2$  Max (ml/kg/min).

No.	Kategori	Putra (13-19 tahun)	Putri (13-19 tahun)
1.	Istimewa	>55	>41
2.	Baik Sekali	51 - 55	39 - 41
3.	Baik	45 - 50	35 - 38
4.	Sedang	44 - 38	31 - 34
5.	Kurang	35 - 37	25 - 30
6.	Kurang Sekali	<35	<25

(Brian Mackenzie, 2001)

## 4. Hubungan antara Kadar Hemoglobin dan Kapasitas Vital dengan Daya Tahan Kardiorespirasi

Kardiorespirasi memiliki dua sistem di antaranya sirkulasi (perputaran) dan pernafasan. Sirkulasi dan pernafasan tidak dapat dipisahkan mengingat kedua sistem tersebut bekerja bersamaan dan bersifat *serial* yakni apabila fungsi salah satu bagian kurang baik maka

seluruh fungsi kurang baik pula. Sirkulasi darah dalam tubuh erat kaitannya dengan sistem kardiovaskuler yaitu sistem yang terdiri dari organ penggerak atau pemompa yang disebut dengan jantung dan sistem peredaran darah yang terdiri dari arteri yang mengalirkan darah dari jantung dan vena yang mengalirkan darah menuju jantung (Soewolo, 2005: 235). Olahraga bolabasket menggunakan sistem aerobik terbukti dengan intensitas kerja lebih dari 3 menit, kontinyu dan selama aktivitas menghasilkan karbon dioksida (Dedi Sumiyarsono, 2006: 30).

Menurut (Tjaliek Sogiardo, 1979) dalam kardiorespirasi dalam pengangkutan  $O_2$  dari luar dimulai dari:

- a. Jumlah  $O_2$  di udara
- b. Masuknya udara kedalam alveoli
- c. Proses pertukaran gas di alveoli
- d. Diikat oleh hemoglobin dalam darah.
- e. Diedarkan oleh jantung yang bertugas sebagai memompa darah melalui pembuluh darah.
- f. Proses pertukaran di jaringan di seluruh tubuh.

Tjaliek Sogiardo (1979) menambahkan besar kapasitas paru akan berpengaruh pada keluar masuknya udara, semakin besar kapasitas paru seseorang, semakin baik pertukaran gas, yang didukung oleh kekuatan otot pernafasan. Ganong William (1999: 627-646) menyatakan sistem pengangkutan oksigen dalam tubuh terdiri atas paru-paru dan sistem kardiovaskuler (jantung dan pembuluh darah). Pengangkutan oksigen ke

jaringan tergantung pada jumlah oksigen yang masuk dalam paru-paru, aliran darah dan kapasitas pengangkutan oleh darah. Jumlah oksigen dalam darah ditentukan oleh jumlah oksigen yang larut, kadar hemoglobin dalam darah dan afinitas hemoglobin terhadap oksigen.

Adanya hemoglobin yang terkandung dalam sel darah merah atau eritrosit yang berfungsi sebagai pengangkut oksigen menjelaskan bahwa jumlah sel darah merah dan jumlah hemoglobin sangat berarti. Kemampuan hemoglobin untuk mengikat oksigen pada alveoli dan kemudian melepaskannya ke dalam jaringan. Menurut Gibson John (2002: 148) ketika darah melewati kapiler paru, oksigen dibawa dari udara dalam alveolus ke dalam eritrosit. Ketika darah melewati kapiler jaringan yang membutuhkan oksigen, oksihemoglobin melepaskan oksigen. Zullies Ikawati (2014:1) juga mengemukakan bahwa  $O_2$  akan diikat oleh hemoglobin dalam darah dan diangkut ke sel-sel tubuh melalui jaringan pembuluh darah, sedangkan  $CO_2$  akan dikeluarkan. Menurut Guyton Arthur (1997: 645) satu gram hemoglobin akan bergabung dengan 1,34 mL oksigen. Orang normal memiliki 15gram hemoglobin dalam setiap 100 mL darah.

Pada saat berolahraga secara otomatis pernafasan akan semakin cepat untuk memenuhi kebutuhan oksigen. Orang yang memiliki kapasitas vital besar akan lebih beruntung karena frekuensi nafas tidak terlalu cepat (Giri Wiarto, 2013: 11).

Berdasarkan teori di atas, secara bersama-sama hemoglobin dan kapasitas vital berpengaruh terhadap daya tahan kardiorespirasi. Semakin banyak hemoglobin dan semakin besar kapasitas vital seseorang akan sangat membantu dalam besarnya volume transport oksigen dalam tubuh.

## **5. Hakikat Ekstrakurikuler**

### **a. Pengertian Ekstrakurikuler**

Kegiatan ekstrakurikuler merupakan salah satu kegiatan di sekolah yang dijadikan tempat bagi siswa untuk mengembangkan bakat dan minatnya. Ekstrakurikuler adalah program kurikuler yang alokasinya tidak dicantumkan di kurikulum. Kegiatan ekstrakurikuler menjembatani kebutuhan perkembangan siswa yang berbeda: seperti perbedaan nilai moral dan sikap, kemampuan dan kreativitas.

Direktorat Pembina SMA (2010: 76) mengemukakan bahwa kegiatan ekstrakurikuler adalah kegiatan pendidikan di luar mata pelajaran dan pelayanan konseling untuk membantu pengembangan siswa sesuai dengan kebutuhan, potensi, bakat, dan minat mereka melalui kegiatan yang secara khusus diselenggarakan oleh pendidik dan atau tenaga kependidikan yang berkemampuan dan berkewenangan di sekolah. Fungsi kegiatan ekstrakurikuler terdiri atas pengembangan, sosial, jasmani rekreasi dan persiapan karier yang dalam pelaksanaannya harus memenuhi beberapa prinsip yaitu individual, keterlibatan aktif, jasmani, menyenangkan dan kemanfaatan sosial.

Siswa membutuhkan keterlibatan langsung dalam cara, kondisi dan peristiwa pendidikan di luar jam tatap muka di kelas. Pengalaman ini yang akan membantu proses pendidikan nilai-nilai sosial melalui kegiatan yang sering disebut ekstrakurikuler (Rohmat Mulyana, 2011: 214).

Kesimpulan dari berbagai pendapat para ahli di atas yaitu ekstrakurikuler merupakan tempat belajar siswa di luar jam sekolah dengan minat dan bakat yang dimiliki masing-masing. Selain itu, ekstrakurikuler dapat dijadikan tempat untuk bersosialisasi dan berinteraksi secara langsung karena sekolah memprogramkan jadwal tiap minggunya dengan mendatangkan pelatih atau pembina untuk masing-masing ekstrakurikuler.

**b. Ekstrakurikuler di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul**

SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul yang letaknya cukup strategis karena merupakan kompleks sekolah SMA, SMP dan SD Jetis Kabupaten Bantul yang beralamat di Jalan Imogiri Barat km 11 Jetis, Bantul, Yogyakarta. Terdapat fasilitas yang cukup memadai di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul seperti lapangan bolavoli, lapangan sepakbola, lapangan upacara yang dapat dijadikan sebagai lapangan bolabasket dan lain-lain.

Pembagian waktu yang baik menjadi tugas setiap siswa dalam pelaksanaan ekstrakurikuler di sekolah. Ekstrakurikuler di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul juga menjadi tempat siswa untuk

mengisi waktu luang dengan kegiatan yang bermanfaat seperti berdiskusi berbagai hal, ekstrakurikuler di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul terdiri dari:

Tabel 4. Program Ekstrakurikuler di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul

No	Ekstrakurikuler
1	Band
2	Bolabasket
3	Bolavoli
4	Iqro'
5	Qiro'ah
6	Karate
7	Karawitan
8	Kroncong
9	Pleton Inti
10	PMR
11	Pramuka
13	Seni Lukis
14	Sepakbola
15	Sepaktakraw
16	TenisMeja

## B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Subarkah dengan judul “Hubungan antara Kadar Hemoglobin dengan Kebugaran Jasmani Mahasiswa Prodi Ilmu Keolahragaan angkatan 2008 FIK UNY”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan signifikan antara kadar hemoglobin dengan kebugaran jasmani mahasiswa Prodi Ilmu Keolahragaan 2008 FIK UNY. Analisis statistik menggunakan korelasi *product moment* yang menunjukkan

nilai  $r$  hitung sebesar 0,400 dengan nilai signifikan ( $p < 0,05$ ), maka hipotesis penelitian ini diterima yang diartikan terdapat hubungan antara kadar hemoglobin dengan kebugaran jasmani mahasiswa prodi ilmu keolahragaan angkatan 2008 FIK UNY.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Taufiq Arif Setyawan yang berjudul “Hubungan antara Status Gizi dan Kadar Hemoglobin dengan Daya Tahan Paru Jantung Atlet BolaBasket Putra Daerah Istimewa Yogyakarta Kelompok Umur 14, 16 dan 18 Tahun”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan status gizi, kadar hemoglobin dengan daya tahan paru jantung atlet putra kelompok umur 14, 16 dan 18 tahun. Analisis data menggunakan korelasi regresi pada SPSS 13 *for windows*. Hal ini ditunjukkan dengan nilai  $F$  hitung sebesar 15,839 dengan signifikan sebesar 0,000. Koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,540 menunjukkan bahwa daya tahan paru jantung dipengaruhi oleh status gizi dan kadar hemoglobin sebesar 54%.

### **C. Kerangka Berfikir**

Bermain bolabasket dengan 4 quarter dalam satu permainan menuntut untuk bermain cepat, hal ini membutuhkan tenaga cukup besar. Tidak hanya latihan fisik yang teratur, asupan gizi pemain yang baik, tetapi kondisi kesehatan pemain juga harus diperhatikan.

Pada saat berolahraga secara otomatis frekuensi pernafasan akan semakin cepat untuk memenuhi kebutuhan oksigen. Apabila hemoglobin di dalam darah

tidak cukup tersedia, secara otomatis daya tahan kardiorespirasi akan rendah dan aktivitas tidak akan berjalan lama. Tidak kalah pentingnya, semakin besar kapasitas vital paru seseorang menyebabkan tarikan nafas lebih panjang maka tidak mudah terengah-engah karena frekuensi nafas tidak terlalu cepat dan tidak mudah lelah. Kapasitas vital paru dan kadar hemoglobin sangat mempengaruhi kondisi fisik siswa terutama daya tahan kardiorespirasi, mengingat kapasitas vital paru dan hemoglobin sangat erat kaitan dengan oksigen yang merupakan fasilitas untuk mengedarkan oksigen pada jaringan seluruh tubuh. Namun juga dapat dipengaruhi oleh konsumsi makanan, jenis kelamin, umur, aktivitas sehari-hari, latihan dan sebagainya. Apabila sudah mengetahui dari faktor-faktor yang mempengaruhi daya tahan kardiorespirasi, lebih baik segera di perbaiki agar lebih optimal dalam melakukan aktivitas. Apabila dengan pengetahuan mengenai kadar hemoglobin dan kapasitas vital paru dan tingkat daya tahan kardiorespirasi seseorang diharapkan bisa menjadikan ajang untuk meningkatkan prestasi.

Masalah dalam penelitian ini belum ada peningkatan yang signifikan dan dalam latihan ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul siswa mudah terengah-engah dan mudah lelah. Mudah lelah indikasi hemoglobin dalam darah rendah dan mudah terengah-engah indikasi kapasitas paru seseorang kecil. Pada penelitian telah dilakukan oleh Taufik Arif Setyawan (2010) menunjukkan ada pengaruh yang signifikan antara kadar hemoglobin dengan daya tahan kardiorespirasi sedangkan penelitian Tri Setyanto Kurniawan (2007) menunjukkan adanya kontribusi kapasitas vital



paru dengan kesegaran jasmani seseorang. Namun, penelitian yang mengkaji tentang hubungan kadar hemoglobin dan kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi masih terbatas. Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan penelitian korelasional lebih lanjut untuk mengetahui hubungan antara kadar hemoglobin dan kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi.

#### **D. Hipotesis**

Berdasarkan uraian kajian teori dan kerangka berfikir di atas, maka hipotesis penelitian dapat disimpulkan:

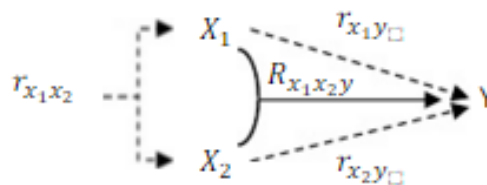
1. Ada hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin dengan daya tahan kardiorespirasi siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul.
2. Ada hubungan yang signifikan antara kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul.
3. Ada hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin dan kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul.

### BAB III METODE PENELITIAN

#### A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian korelasional dengan tiga variabel yang menghubungkan variabel independen dengan variabel dependen. Adanya hubungan dan tingkat variabel penting, sehingga peneliti dapat menetapkan besarnya hubungan antar variabel yang diteliti. Tingkat hubungan sebab akibat tersebut ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi yang berfungsi sebagai alat pembanding hasil pengukuran terhadap variabel-variabel tersebut. Metode yang digunakan adalah survei dengan teknik pengambilan datanya menggunakan instrumen tes dan pengukuran kadar hemoglobin darah, kapasitas vital paru dan *multi stage fitness test*.

Pengambilan data dengan tes dan pengukuran, desain dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 1. Desain penelitian

Keterangan:

$X_1$  : Kadar Hemoglobin

$X_2$  : Kapasitas Vital Paru

$Y$  : Daya Tahan Kardiorespirasi

$r_{x_1y}$  : Koefisien korelasi  $X_1$  dengan  $Y$

$r_{x_2y}$  : Koefisien korelasi  $X_2$  dengan  $Y$

$r_{x_1x_2}$  : Koefisien korelasi  $X_1$  dengan  $X_2$

$R_{x_1x_2y}$ : Koefisien korelasi ganda antara variabel  $X_1$  dengan  $X_2$  secara bersama-sama dengan variabel  $Y$

## **B. Definisi Operasional Variabel Penelitian**

1. Kadar hemoglobin adalah jumlah kadar hemoglobin dalam darah pada siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul. Pengukuran kadar hemoglobin dengan menggunakan *Diaspect Hemoglobin T* dengan satuan g/dl.
2. Kapasitas vital paru dalam penelitian ini adalah yang dimiliki oleh siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul. Pengukuran kapasitas vital paru diukur dengan menggunakan Spirometer dengan satuan L/BTPS.
3. Daya tahan kardiorespirasi adalah kemampuan siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul untuk melakukan *Multi Stage Fitness Test*.

## **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa putri yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul dan sampel penelitian ialah siswa putri yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul berjumlah 20 siswa. Sampel yang digunakan merupakan total dari keseluruhan siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul dengan teknik penentuan sampel ialah total sampling.

#### **D. Waktu dan Tempat Penelitian**

Pengambilan data penelitian dilakukan pada tanggal 5 November 2015. Jumlah petugas lapangan yang terlibat dalam pengambilan data yaitu 1 orang guru, 1 orang pelatih, 2 mahasiswa, dan 1 tenaga medis. Pengambilan data penelitian dilaksanakan di Lapangan bolabasket dan UKS SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul.

#### **E. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data**

Melakukan pengumpulan data maka diperlukan instrumen. Instrumen penelitian merupakan alat bantu atau fasilitas yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data agar lebih mudah dan sistematis. Alat ukur yang digunakan harus baku yang mempunyai persyaratan valid dan reliabel. Valid adalah sejauh mana alat ukur dapat mengukur yang hendak diukur dan reliabel adalah alat ukur yang menghasilkan pengukuran yang konsisten. Penelitian ini menggunakan instrumen berupa test dan pengukuran, di antaranya:

1. Instrumen pengukuran kadar hemoglobin menggunakan *Diaspect Hemoglobin T*
  - a) Alat dan bahan:
    - 1) Alat Diaspect Hemoglobin
    - 2) Cuvet
    - 3) Jarum
    - 4) Pena Jarum
    - 5) Kapas Alkohol

b) Cara kerja

- 1) Tekan tombol ON selama 3 detik
- 2) Ambil darah dari salah satu ujung jari (II-IV) dengan cara menusukkan jarum yang telah tersedia
- 3) Letakkan ujung cuvet pada darah
- 4) Letakkan cuvet di slot putih
- 5) Secara halus, sentuh tempat slot putih tersebut untuk memulai pengukuran HB
- 6) Hasil pengukuran HB akan tampak pada layar
- 7) Cuvet hanya bisa dipakai satu kali. Setelah selesai pengukuran, cuvet dibuang pada kantung limbah.

2. Instrumen pengukuran Kapasitas Vital Paru dengan menggunakan alat Spirometer.

a) Alat dan bahan:

- 1) Spirometer
- 2) Alkhohol
- 3) Termometer

b) Cara kerja:

- 1) Mulut pipa pengukur dibersihkan dahulu dengan alkohol. Jarum spirometer dikembalikan pada angka nol. Dan dilihat suhu air pada saat itu berapa dan sesuaikan jarumnya dengan suhu air.
- 2) Pengukuran kapasitas vital dengan melakukan inspirasi sekuat-kuatnya lalu segera menutup hidung diikuti ekspirasi sekuat-kuatnya

dengan memasukkan udara pernafasan melalui mulut pipa pengukur. Kemudian diulang lagi dengan sebelumnya mengembalikan jarum spirometer ke angka nol.

3. Instrumen yang digunakan untuk mengambil data daya tahan kardiorespirasi adalah *Multi Stage Fitness Test* (bleep test). Perlengkapan lari multi tahap (*Multi Stage Fitness Test*):

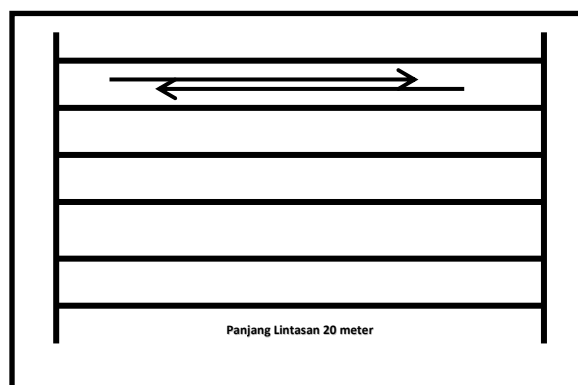
- a) Lintasan Lari
- b) *Tape Recorder*
- c) Jarak yang bermarka 20 meter pada permukaan yang datar dan tidak licin
- d) *Stopwatch*
- e) *Cone*
- f) Formulir
- g) Pita untuk lari bolak-balik

Adapun prosedur pelaksanaannya sebagai berikut :

- a) Mengecek ulang kecepatan mesin pemutar kaset dengan menggunakan periode kalibrasi satu menit dan sesuaikan jarak lari bila mana perlu (telah dijelaskan dalam pita rekaman).
- b) Mengatur jarak 20 meter tersebut dan berilah tanda dengan pita dan pembatas jarak.
- c) Menginstruksikan kepada testi untuk kearah ujung akhir yang berlawanan dan sentuhan kaki di belakang garis batas pada saat terdengar bunyi “tuut”, apabila testi sampai sebelum bunyi “tuut”. Testi harus

berumpu pada titik putar, menanti bunyi, kemudian lari ke arah garis yang berlawanan agar mencapai tepat pada saat tanda berikutnya.

- d) Pada akhir dari setiap menit interval waktu di antara waktu di mana yang ditentukan dan tidak terlambat. Tekankan kepada testi agar berputar dan lari kembali, bukan lari membuat belokan melengkung, karena akan memakan banyak waktu.
- e) Tiap testi berlari selama mungkin sehingga testi tidak dapat lari mengejar tanda bunyi “tuut” dari pita rekaman. Kriteria untuk menghentikan testi adalah apabila testi tertinggal tanda bunyi “tuuut” dua kali lebih dari dua langkah di belakang garis ujung.
- f) Mencatat *level* dan *shuttle* terakhir yang dapat dilakukan atau di selesaikan testi.



Gambar 2. Lintasan Lari *Multi Stage Fitness Test*

#### 4. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari lapangan sebelumnya dianalisis terlebih dahulu sebagai persyaratan hipotesis sehingga data dapat ditarik kesimpulan. Analisis data yang digunakan ialah *product moment* dan korelasi ganda (*multiple correlation*) yang terdiri dari dua variabel bebas ( $X_1$  dan  $X_2$ ) serta satu variabel

terikat (Y) untuk mengetahui suatu nilai yang memberikan kuatnya pengaruh atau hubungan antara variabel dengan variabel lain. Perhitungan pada penelitian ini menggunakan alat bantu *SPSS 17.0 for windows*.

### **1. Uji Normalitas**

Uji normalitas bertujuan untuk memastikan bahwa data yang diperoleh dari penelitian berdistribusi normal. Perhitungan penelitian ini menggunakan alat bantu *SPSS 17.0 for Windows* dengan menggunakan teknik analisis data *Kolmogorof-Smirnov*.

### **2. Uji Linieritas**

Uji linieritas digunakan untuk mengetahui sifat hubungan linier atau tidak antara variabel dependent dengan variabel independen (uji-F). Analisis linieritas dengan menggunakan *ANOVA dalam SPSS 17.0 for windows*.

### **3. Uji Hipotesis**

Analisis korelasi digunakan untuk mencari ada tidaknya hubungan antara dua variabel atau lebih. Penguji hipotesis dilakukan dengan menggunakan analisis *product moment* dan korelasi ganda (Uji-R). Analisis ini dipakai untuk mengukur koefisien lebih dari dua variabel yang dibantu dengan *SPSS 17.0 for windows*. Hipotesis diterima ketika nilai signifikan,  $p < 0,05$ . Persentase pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen ditunjukkan oleh besarnya koefisien determinan ( $R^2$ ) (Algifari, 1997: 61).



## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

##### **1. Deskripsi Data**

Penelitian ini terdiri atas; (1) kadar hemoglobin, (2) kapasitas vital paru dan (3) daya tahan kardiorespirasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar hemoglobin dan kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi siswa putri yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul. Secara terperinci deskripsi data kadar hemoglobin, kapasitas vital paru dan daya tahan kardiorespirasi, sebagai berikut:

##### **a. Kadar Hemoglobin**

Hasil penghitungan data kadar hemoglobin peserta ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul masuk kategori baik sekali. Tabel distribusi data kadar hemoglobin adalah sebagai berikut:

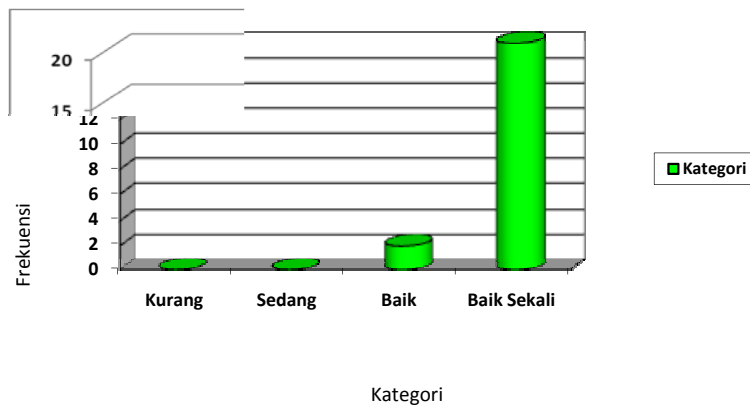
Tabel 5. Distribusi Frekuensi Kadar Hemoglobin

<b>No</b>	<b>Putri</b>	<b>Kategori</b>	<b>Frekuensi</b>	<b>Persentase</b>
1.	10 gr/dl – 13 gr/dl	Baik Sekali	18	90%
2.	8 gr/dl – 9.9 gr/dl	Baik	2	10%
3.	6 gr/dl – 7.9 gr/dl	Sedang	0	0%
4.	< 6 gr/dl	Kurang	0	0%
Jumlah			20	100%

(Sumber: WHO, 2002)

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa sebagian besar kadar hemoglobin peserta ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul masuk kategori baik sekali dengan persentase sebesar

90% (18 siswi) dan kategori baik dengan persentase sebesar 10% (2 siswi). Apabila ditampilkan dalam bentuk grafik, maka data kadar hemoglobin tampak pada gambar sebagai berikut:



Gambar 3. Histogram Kadar Hemoglobin Siswa yang mengikuti Ekstrakurikuler BolaBasket

#### b. Kapasitas Vital Paru

Hasil penghitungan data kapasitas vital paru peserta ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul masuk kategori kurang. Tabel distribusi data kapasitas vital paru adalah sebagai berikut:

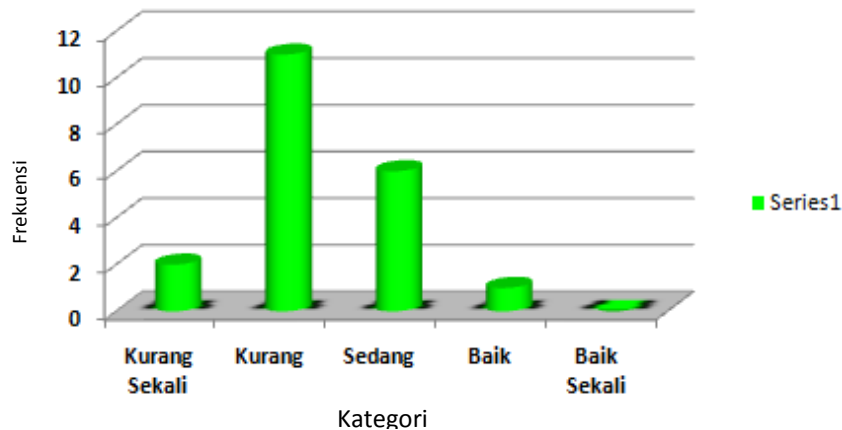
Tabel 6. Distribusi Frekuensi Kapasitas Vital Paru

No	Putri	Kategori	Frekuensi	Persentase
1.	>3.47	Baik Sekali	0	0%
2.	2.98-3.46	Baik	1	5%
3.	2.24-2.97	Sedang	6	30%
4.	1.75-2.23	Kurang	11	55%
5.	< 1.74	Kurang Sekali	2	10%
Jumlah			20	100%

Sumber: Puskesmasrek (Sugianto dan Nanang Indardi, 2007: 639)

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa kapasitas vital paru peserta ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul yang masuk kategori baik sekali dengan persentase sebesar 0% (0 siswi), kategori

baik dengan persentase sebesar 5% (1 siswi), kategori sedang dengan persentase sebesar 30% (6 siswi), kategori kurang dengan persentase sebesar 55% (11 siswi) dan kategori kurang sekali dengan persentase sebesar 10% (2 siswi). Apabila ditampilkan dalam bentuk grafik, maka data kapasitas vital paru pada gambar sebagai berikut:



Gambar 4. Histogram Kapasitas Vital Paru Siswa yang Mengikuti Ekstrakurikuler Bolabasket

#### c. Daya Tahan Kardiorespirasi

Hasil penghitungan data daya tahan kardiorespirasi peserta ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul masuk kategori kurang. Tabel distribusi data daya tahan kardiorespirasi adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Distribusi Frekuensi Daya Tahan Kardiorespirasi

No	Putri	Kategori	Frekuensi	Persentase
1.	>41	Istimewa	0	0%
2.	39 – 41	Baik Sekali	0	0%
3.	35 – 38	Baik	0	0%
4.	31 – 34	Sedang	0	0%
5.	25 – 30	Kurang	12	60%
6.	<25	Kurang Sekali	8	40%
Jumlah			20	100%

(Brian Mackenzie, 2001)

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa sebagian besar daya tahan kardiorespirasi peserta ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul masuk kategori istimewa 0% (0 siswi), kategori baik sekali dengan persentase sebesar 0% (0 siswi), kategori baik dengan persentase sebesar 0% (0 siswi), kategori sedang dengan persentase sebesar 0% (0 siswi), kategori kurang dengan persentase sebesar 60% (12 siswi) dan kategori kurang sekali dengan persentase sebesar 40% (8 siswi). Apabila ditampilkan dalam bentuk grafik, maka data daya tahan kardiorespirasi pada gambar sebagai berikut:



Gambar 5. Histogram Daya tahan Kardiorespirasi Siswa yang Mengikuti Ekstrakurikuler Bolabasket

## 2. Pengujian Persyaratan Analisis

Analisis data untuk menguji hipotesis memerlukan beberapa uji persyaratan yang harus dipenuhi. Hasil penelitian ini diperoleh dengan menggunakan komputer seri program statistik SPSS 17,0 for windows. Uji persyaratan analisis meliputi:

#### a. Uji Normalitas

Tujuan uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari tiap-tiap variabel yang dianalisis sebenarnya mengikuti pola sebaran normal atau tidak. Uji normalitas variabel dilakukan dengan menggunakan rumus *Kolmogrov-Smirnov*. Rangkuman hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas

Variabel	Sig.	Keterangan
HB	0,200	Normal
KVP	0,200	Normal
Daya Tahan Kardiorespirasi	0,200	Normal

Dari tabel di atas, nilai signifikansi semua variabel adalah lebih besar dari 0.05, menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Oleh karena semua data berdistribusi normal, maka uji prasyarat dapat dilanjutkan dengan analisis statistik selanjutnya ialah:

#### b. Uji Linieritas

Uji linieritas digunakan untuk mengetahui sifat hubungan linier atau tidak antara variabel dependent dengan variabel independen. Analisis linieritas dengan menggunakan *ANOVA dalam SPSS 17.0 for windows*. Kaidah data dikatakan linier jika nilai signifikan  $> 0,05$ . Hasil uji linieritas penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9. Hasil Uji Linieritas

Hubungan Fungsional	Sign.	Keterangan
$X_1.Y$	0,895	Linier
$X_2.Y$	0,908	Linier

Dari tabel di atas dapat dilihat, diperoleh nilai  $p > 0.05$  yang artinya terdapat hubungan linier secara signifikan antara variabel independent dengan variabel dependent. Oleh karena data bersifat linier, maka analisis data dapat dilanjutkan dengan uji hipotesis korelasi ganda.

### 3. Pengujian Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini untuk menjawab apakah ada hubungan dari variabel bebas dengan variabel terikatnya, di antaranya:

- Hubungan antara kadar hemoglobin dengan daya tahan kardiorespirasi.
- Hubungan antara kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi.
- Hubungan antara kadar hemoglobin dan kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi.

Maka dilakukan analisis uji korelasi, sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil Uji Hipotesis

Korelasi	Nilai korelasi	Sign	Keterangan
$X_1$ dengan Y	0,581	0,007	Hipotesis diterima
$X_2$ dengan Y	0,595	0,006	Hipotesis diterima
$X_1$ dan $X_2$ dengan Y	0,664	0,007	Hipotesis diterima

Berdasarkan tabel di atas, menunjukkan bahwa hasil analisis korelasi *product moment* dengan bantuan SPSS dengan uji *pearson correlation*  $X_1$  dengan Y sebesar 0,581,  $X_2$  dengan Y sebesar 0,595 dan korelasi ganda (R) sebesar 0,664. Nilai determinan ( $R^2$ ) sebesar 0,44 yang menunjukkan persentase variabel dependen dipengaruhi variabel independent sebesar 44%. Jadi dapat disimpulkan bahwa hubungan masing-masing variabel bebas dengan variabel terikatnya adalah signifikan. Dari data tersebut dapat menjawab hipotesis bahwa ada hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin dengan daya tahan kardiorespirasi, ada hubungan yang signifikan antara kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi dan ada hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin dan kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul.

## **B. Pembahasan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar hemoglobin dan kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi siswa ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul. Berdasarkan hasil penelitian disebutkan kadar hemoglobin anak yang masuk kategori baik sekali dengan persentase sebesar 90% (18 siswi) dan kategori baik dengan persentase sebesar 10% (2 siswi) sedangkan kemampuan daya tahan kardiorespirasi peserta ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul masuk kategori baik sekali dengan persentase sebesar 0% (0 siswi), kategori baik dengan persentase sebesar 0% (0 siswi), kategori sedang

dengan persentase sebesar 0% (0 siswi), kategori kurang dengan persentase sebesar 60% (12 siswi) dan kategori kurang sekali dengan persentase sebesar 40% (8 siswi). Siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul memiliki kadar hemoglobin yang sehat dan tidak memiliki anemia. Tingkat tingginya aktivitas menunjukkan tingkat kebutuhan atau tuntutan akan oksigen. Hasil hitung korelasi dengan nilai 0,581 dengan nilai sign 0,007 yang berarti ada hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin dengan daya tahan kardiorespirasi karena fungsi dari hemoglobin adalah mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh, semakin baik kadar hemoglobin maka semakin cepat mengangkut oksigen ke seluruh tubuh, akan tetapi banyak sekali faktor yang mempengaruhi daya tahan kardiorespirasi seseorang salah satunya adalah faktor keterlatihan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Taufik Arif Setyawan (2010) menunjukkan ada pengaruh yang signifikan antara kadar hemoglobin dengan daya tahan kardiorespirasi.

Hemoglobin memiliki sifat daya gabung terhadap oksigen dengan oksigen tersebut membentuk oksihemoglobin di dalam sel darah merah. Selanjutnya, oksigen dibawa dari paru-paru ke jaringan (Giri Wiarto, 2013: 31). Menurut Julionio (2009: 1) menyatakan bahwa kadar hemoglobin seseorang itu dipengaruhi oleh jenis kelamin, usia, aktivitas fisik, pola hidup dan komposisi tubuh serta gizi.

Hemoglobin yang terkandung dalam sel darah merah atau eritrosit yang berfungsi sebagai pengangkut oksigen menjelaskan bahwa jumlah sel darah merah dan jumlah hemoglobin sangat berarti. Kemampuan hemoglobin untuk



mengikat oksigen pada alveoli dan kemudian melepaskannya ke dalam jaringan. Menurut Gibson John (2002: 148) ketika darah melewati kapiler paru, oksigen dibawa dari udara dalam alveolus ke dalam eritrosit. Ketika darah melewati kapiler jaringan yang membutuhkan oksigen, oksihemoglobin melepaskan oksigen.

Kapasitas vital paru merupakan penambahan volume tidal, volume cadangan inspirasi dan volume cadangan ekspirasi. Nilai rata-rata sekitar 4.500mL (Setiadi, 2007: 58). Kapasitas vital menurut Aine McCarthy (1995: 221) ialah volume yang dapat dicapai masuk dan keluar paru-paru pada penarikan napas dan pengeluaran napas paling kuat. Semakin besar kapasitas vital seseorang maka semakin baik daya tahan kardiorespirasi.

Kapasitas vital paru dari data yang ada menunjukkan peserta ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul masuk kategori baik dengan persentase sebesar 5% (1 siswi), kategori sedang dengan persentase sebesar 30% (6 siswi), kategori kurang dengan persentase sebesar 55% (11 siswi) dan kategori kurang sekali dengan persentase sebesar 10% (2 siswi). Dilihat dari kemampuan daya tahan kardiorespirasi siswa masuk dalam kategori kurang dengan persentase sebesar 60% (12 siswi) dan kategori kurang sekali dengan persentase sebesar 40% (8 siswi). Hasil hitung korelasi dengan nilai 0,595 dengan nilai sign 0,006 yang berarti ada hubungan yang signifikan antara kapasitas vital dengan kemampuan daya tahan kardiorespirasi. Sejalan dengan penelitian Tri Setyanto Kurniawan (2007) menunjukkan adanya kontribusi kapasitas vital paru dengan kesegaran jasmani seseorang. Salah satu

komponen kesegaran jasmani salah satunya adalah daya tahan kardiorespirasi. Banyak sekali faktor yang mempengaruhi besarnya kapasitas vital paru dan daya tahan kardiorespirasi seseorang salah satunya adalah faktor keterlatihan.

Ganong William (1999: 627-646) mengemukakan bahwa pengangkutan oksigen ke jaringan tergantung pada jumlah oksigen yang masuk dalam paru-paru, aliran darah dan kapasitas pengangkutan oleh darah. Jumlah oksigen dalam darah ditentukan oleh jumlah oksigen yang larut, kadar hemoglobin dalam darah dan afinitas hemoglobin terhadap oksigen. Zullies Ikawati (2014: 1) mengemukakan bahwa  $O_2$  akan diikat oleh hemoglobin dalam darah dan diangkut ke sel-sel tubuh melalui jaringan pembuluh darah, sedangkan  $CO_2$  akan dikeluarkan.

Pada saat berolahraga secara otomatis pernafasan akan semakin cepat untuk memenuhi kebutuhan oksigen. Orang yang memiliki kapasitas vital besar akan lebih beruntung karena frekuensi nafas tidak terlalu cepat (Giri Wiarto, 2013:11).

Berdasarkan hasil korelasi ganda membuktikan bahwa secara bersama-sama ada hubungan yang signifikan antara hemoglobin dan kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi sebesar 44% dengan nilai sign 0,007. Semakin banyak hemoglobin dan semakin besar kapasitas vital seseorang akan sangat membantu dalam besarnya volume transport oksigen dalam tubuh.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis data, deskripsi data, pengujian hasil penelitian, dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin dengan daya tahan kardiorespirasi peserta ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul.
2. Ada hubungan yang signifikan antara kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi peserta ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul.
3. Ada hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin dan kapasitas vital paru dengan daya tahan kardiorespirasi peserta ekstrakurikuler bolabasket di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul. Hal ini ditunjukkan besaran nilai  $r_{x1y}=0,581$ ,  $r_{x2y}= 0,595$ ,  $R_{x1x2y}= 0,664$  dan nilai signifikansi masing-masing variabel  $p< 0,05$ .

#### **B. Implikasi Hasil Penelitian**

Berdasarkan kesimpulan di atas, penelitian memiliki implikasi, yaitu:

1. Sebagai bahan pertimbangan pelatih dan siswa supaya lebih memperhatikan faktor yang dapat berpengaruh pada kadar hemoglobin darah dan kapasitas vital paru.
2. Hasil penelitian dapat sebagai patokan pelatih memberi arahan kepada siswa untuk memiliki prestasi yang baik lagi.

### **C. Keterbatasan Hasil Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan sebaik mungkin, namun tidak terlepas dari keterbatasan yang ada. Keterbatasan selama penelitian yaitu:

1. Peneliti tidak dapat mengontrol faktor lain yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin dan kapasitas vital paru dan daya tahan kardiorespirasi.
2. Kurangnya sampel atau subjek yaitu hanya 20 siswa.
3. Tidak diperhitungkan masalah kondisi fisik dan mental pada waktu dilaksanakan tes.

### **D. Saran**

Berdasarkan kesimpulan penelitian di atas, ada beberapa saran yang dapat disampaikan yaitu:

1. Bagi pelatih dan siswa hendaknya memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi tubuh siswa sebelum melakukan uji coba.
2. Kemampuan kapasitas vital paru dan daya tahan kardiorespirasi siswa yang mengikuti ekstrakurikuler di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul masih terbilang kurang, salah satu faktor ialah kurangnya keterlatihan, oleh sebab itu penelitian selanjutnya dapat memperhitungkan faktor keterlatihan sampel.
3. Dalam skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu bagi peneliti selanjutnya hendaknya mengembangkan dan menyempurnakan penelitian ini dengan menambah variabel dan subjek penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aine McCarthy. (1995). *Kiat Menjadi Ramping dan Tetap Bugar*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Algifani. (1997). *Analisis Statistik untuk Bisnis dengan Regresi, Korelasi dan Non Parametrik*. Yogyakarta: BPFE Yogyakarta.
- Alimul Hidayat, A & Aziz. (2006). *Pengantar Kebutuhan Dasar Manusia: Aplikasi Konsep dan Proses Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Brian Mackenzie. 2001. VO<sub>2</sub>Max. Diunduh dari <http://www.brianmac.co.uk/vo2max.htm#vo2> pada tanggal 23 November 2015 pukul 17.08 WIB.
- Budiman. (2013). *Penelitian Kesehatan*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Dedy Sumiyarsono. (2006). *Teori dan Metodologi Melatih Fisik Bolabasket*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2000). *Pedoman dan Modul Pelatihan Kesehatan Olahraga bagi Pelatih Olahragawan Pelajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2002). *Ketahuilah Tingkat Kesegaran Jasmani Anda*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.
- Djoko Pekik Irianto. (2004). *Panduan Latihan Kebugaran*. Yogyakarta: Lukman Offset.
- \_\_\_\_\_. (2006). *Bugar dan Sehat dengan Berolahraga*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Direktorat Pembinaan SMA. (2010). *Juknis Penyusunan Program Pengembangan Diri melalui Kegiatan Ekstrakurikuler di SMA*. Jakarta: Kemendikbud.
- Evelyn Pearce. (2000). *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedic*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Ganong Willian F. (1999). Buku ajar Fisiologi Kedokteran edisi 17. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran.
- Gibson John. (2002). *Fisiologi dan Anatomi Modern untuk Perawat*. Jakarta: Perpustakaan Nasional (KDT).
- Giri Wiarto. (2013). *Fisiologi dan Olahraga*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Guyton Athur C. (1976). *Buku Teks Fisiologi Kedokteran*. (Penerjemah: Adji Dharma & Lukmanto. P). Jakarta: EGC.

\_\_\_\_\_. (1987). *Human Physiology and mechanism of disease*. Jakarta:EGC.

Guyton Athur C & John E. Hall. (1997). *Fisiologi Kedokteran*. (Penerjemah: Irawati Setiawan). Jakarta: EGC.

\_\_\_\_\_. (2006). *Text book of medical physiology*. China : Elsevier saunders.

Juliono. (2009). *Kadar hemoglobin*. Diakses dari <http://id.Wikipedia.org>. tanggal 22 September 2015, pukul 19:11 WIB.

Kemendikbud. (2013). *Permendikbud no 81 A tentang Implementasi Kurikulum*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

Nyayu Syamsiar Nangsari. (1988). *Pengantar Fisiologi Manusia*. Jakarta: DPK.

Pranatahadi. (2012). Diakses dari <http://staff.uny.ac.id/dosen/drssebastianuspranatahadi-mkes>. pada tanggal 22 September 2015 pukul 19:15 WIB.

Riduwan, M.B.A. (2006). *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.

Rohmat Mulyana. (2011). *Mengartikulasikan Pendidikan Nilai*. Bandung: Alfabeta.

Rusli Lutan, Sudradjat Prawirasaputra, Ucup Yusup. (2000). *Dasar-Dasar Kepelatihan*. Jakarta: DPN.

Sanjaya Yasin. (2013). *Pengertian Daya Tahan Kardiorespirasi Artikel dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi*. Diunduh dari <http://www.sarjanaku.com/2013/04/pengertian-daya-tahan-kardiorespirasi.html> pada tanggal 22 September 2015, pukul 17:56 WIB.

Setiadi. (2007). *Anatomi dan Fisiologi Manusia*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Soewolo, dkk. (2005). *Fisiologi Manusia*. Malang: UM Press

Subarkah. (2008). Hubungan antara Kadar Hemoglobin dengan kebugaran Jasmani Mahasiswa Prodi Ilmu Keolahragaan angkatan Tahun 2008 FIK UNY. *Skripsi*. UNY. Yogyakarta.

Sudijono, Anas. (2010). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.

Sugiyono. (2006). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

- Sugiarto & Nanang Indardi. (2007). *Korelasi Antara VO<sub>2</sub>Max dan Vital Capacity Dengan Ketahanan Menyelim Pada Mahasiswa Ikora Angkatan 2006. Proceeding Seminar Nasional PORPERTI*. Yogyakarta : Kemahasiswaan UNY.
- Suharsimi Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Taufiq Arif Setyawan. (2010). Hubungan antara Status Gizi dan Kadar Hemoglobin dengan Daya Tahan Paru Jantung Atlet Bolabasket Putra Daerah Istimewa Yogyakarta Kelompok Umur 14, 16 dan 18 Tahun. *Skripsi*. UNY. Yogyakarta.
- Tjaliek Sogiardo. (1979). *Fisiologi Olahraga*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Tri Setyanto Kurniawan. (2007). Hubungan Kapasitas Vital Paru dengan Kesegaran Jasmani Atlet Bola Voli Putra Junior *Ge Lighting Sleman* Yogyakarta. *Skripsi*. UNY. Yogyakarta.
- Watson Roger. (2002). *Anatomi dan Fisiologi untuk Perawat*. Jakarta: Perpustakaan Nasional (KDT).
- Widjaja Kusuma. (1999). *Buku pintar kesehatan Wanita*. Batam: Interaksara.
- Zullies Ikawati. (2014). *Penyakit Sistem Pernafasan dan Tatalaksana Terapinya*. Yogyakarta: Bursa Ilmu Karangkajen.

## Lampiran 1. Surat Permohonan Ijin Penelitian dari FIK



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN**  
Alamat : Jl. Kolombo No.1 Yogyakarta, Telp.(0274) 513092 psw 255

Nomor : 569/UN.34.16/PP/2015. 13 Oktober 2015.  
Lamp : 1 Eks.  
Hal : Permohonan Ijin Penelitian.

Yth : Gubernur Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta  
cq. Kepala Biro Administrasi Pembangunan  
Setda. Provinsi DIY  
Kompleks Kepatihan, Danurejan, Yogyakarta.

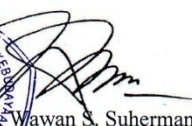
Dengan hormat, disampaikan bahwa untuk keperluan penelitian dalam rangka penulisan tugas akhir skripsi, kami mohon berkenan Bapak/Ibu/Saudara untuk memberikan ijin penelitian bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta :

Nama : Herina Zufrianingrum.  
NIM : 12601241063.  
Program Studi : Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi (PJKR).

Penelitian akan dilaksanakan pada :

Waktu : Oktober s.d Desember 2015.  
Tempat/obyek : SMP Negeri 1 Jetis.  
Judul Skripsi : Hubungan Kadar Hemoglobin, Kapasitas Vital Paru dengan Daya Tahan Kardiorespirasi Siswa yang Mengikuti Ekstrakurikuler Bola Basket di SMP Negeri 1 Jetis.

Demikian surat ijin penelitian ini dibuat agar yang berkepentingan maklum, serta dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dekan  
  
Prof. Dr. Yawan S. Suherman, M.Ed.  
NIP. 19640707 198812 1 001

Tembusan :  
1. Kepala Sekolah SMP N 1 Jetis.  
2. Kaprodi PJKR.  
3. Pembimbing TAS.  
4. Mahasiswa ybs.



## Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian dari SEKDA DIY

operator3@yahoo.com



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**  
**SEKRETARIAT DAERAH**  
Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)  
YOGYAKARTA 55213

---

**SURAT KETERANGAN / IJIN**  
070/REG/VI/177/10/2015

Membaca Surat : **DEKAN FIK** Nomor : **569/UN34.16/PP/2015**  
Tanggal : **13 OKTOBER 2015** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;  
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;  
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.  
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.


**DIIJINKAN** untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **HERINA ZUFRIANINGRUM** NIP/NIM : **12601241063**  
Alamat : **FAK ILMU KEOLAHRAHAAN, PENDIDIKAN JASMANI KESEHATAN DAN REFREKSI (PJKR),  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
Judul : **HUBUNGAN KADAR HEMOGLOBIN, KAPASITAS VITAL PARU DENGAN DAYA TAHAN  
KARDIORESPIRASI SISWA YANG MENGIKUTI EKSTRAKURIKULER BOLA BASKET DI  
SMP NEGERI 1 JETIS**  
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**  
Waktu : **13 OKTOBER 2015 s/d 13 JANUARI 2016**

**Dengan Ketentuan**

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan \*) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website [adbang.jogjapro.go.id](http://adbang.jogjapro.go.id) dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website [adbang.jogjapro.go.id](http://adbang.jogjapro.go.id);
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta  
Pada tanggal **13 OKTOBER 2015**  
A.n Sekretaris Daerah  
Asisten Perencanaan dan Pembangunan  
Ub.  
Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Dia. Puji Astuti, M.Si  
NIP. 19590525 198503 2 006

**Tembusan :**

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. BUPATI BANTUL C.Q BAPPEDA BANTUL
3. DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
4. DEKAN FIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN

### Lampiran 3. Surat Ijin Penelitian dari BAPPEDA BANTUL



**PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL**  
**BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH**  
**( B A P P E D A )**

Jln. Robert Wolter Monginsidi No. 1 Bantul 55711, Telp. 367533, Fax. (0274) 367796  
Website: bappeda.bantulkab.go.id Webmail: bappeda@bantulkab.go.id

**SURAT KETERANGAN/IZIN**

**Nomor : 070 / Reg / 3974 / S1 / 2015**

**Menunjuk Surat** : Dari : Sekretariat Daerah DIY Nomor : 070/REGV/177/10/2015  
Tanggal : 13 Oktober 2015 Perihal : **IZIN PENELITIAN**

**Mengingat** : a. Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Organisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantul sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Daerah Kabupaten Bantul Nomor 16 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Organisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantul;  
b. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perijinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;  
c. Peraturan Bupati Bantul Nomor 17 Tahun 2011 tentang Ijin Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Praktek Lapangan (PL) Perguruan Tinggi di Kabupaten Bantul.

**Diizinkan kepada**  
Nama : **HERINA ZUFRIANINGRUM**  
P. T / Alamat : **Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta Karangmalang, Yogyakarta**  
NIP/NIM/No. KTP : **12601241063**  
Nomor Telp./HP : **083867624288**  
Tema/Judul Kegiatan : **HUBUNGAN KADAR HEMOGLOBIN, KAPASITAS VITAL PARU DENGAN DAYA TAHAN KARDIORESPIRASI SISWA YANG MENGIKUTI EKSTRAKURIKULER BOLA BASKET DI SMP NEGERI 1 JETIS**  
Lokasi : **SMP NEGERI 1 JETIS**  
Waktu : **13 Oktober 2015 s/d 13 Januari 2016**

**Dengan ketentuan sebagai berikut :**

1. Dalam melaksanakan kegiatan tersebut harus selalu berkoordinasi (menyampaikan maksud dan tujuan) dengan institusi Pemerintah Desa setempat serta dinas atau instansi terkait untuk mendapatkan petunjuk seperlunya;
2. Wajib menjaga ketertiban dan mematuhi peraturan perundangan yang berlaku;
3. Izin hanya digunakan untuk kegiatan sesuai izin yang diberikan;
4. Pemegang izin wajib melaporkan pelaksanaan kegiatan bentuk *softcopy* (CD) dan *hardcopy* kepada Pemerintah Kabupaten Bantul c.q Bappeda Kabupaten Bantul setelah selesai melaksanakan kegiatan;
5. Izin dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak memenuhi ketentuan tersebut di atas;
6. Memenuhi ketentuan, etika dan norma yang berlaku di lokasi kegiatan; dan
7. Izin ini tidak boleh disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu ketertiban umum dan kestabilan pemerintah.

Dikeluarkan di : **B a n t u l**  
Pada tanggal : **13 Oktober 2015**

Kepala,  
Kantor Dinas Desa Penelitian dan  
Pengembangan, c.q. b. Kasubbid.  
Libang  
**BAPPEDA**  
**Heny Endrawati, S.P., M.P.**  
NIP. 197006081998032004

**Tembusan disampaikan kepada Yth.**

1. Bupati Kab. Bantul (sebagai laporan)
2. Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Bantul
3. Ka. Dinas Pendidikan Dasar Kab. Bantul
4. Ka. UPT Pengelola Pendidikan Dasar Kecamatan Jetis
5. Ka. SMP Negeri 1 Jetis
6. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan, UNY
7. Yang Beresangkutan (Pemerintah)

#### Lampiran 4. Surat Peminjaman Alat FIK



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
Alamat: Jl. Kolombo 1 Telp. 513092, 586168 psw 282, 541, 560 Yogyakarta 55281

Nomor : 1324/UN34.16/LK/2015  
Lampiran :  
Perihal : Peminjaman Alat

Kepada Yth. :  
**Herina Zufrianingrum**  
12601241063  
FIK Universitas Negeri Yogyakarta

Dengan hormat, menanggapi surat Saudara tanggal 26 Oktober 2015 perihal pada pokok surat pada prinsipnya FIK Universitas Negeri Yogyakarta mengijinkan Saudara menggunakan peralatan, berupa :

1. Alat pengukur Hb 1 set
2. Spirometer 1 buah
3. Speaker 1 buah

untuk pengambilan data Penelitian Tugas Akhir Skripsi yang akan dilaksanakan pada :  
Tanggal : 3 – 5 Nopember 2015

#### JUDUL SKRIPSI

“HUBUNGAN KADAR HEMOGLOBIN, KAPASITAS VITAL PARU DENGAN  
DAYA TAHAN KARDIORESPIRASI SISWA YANG MENGIKUTI  
EKSTRAKURIKULER BOLA BASKET  
DI SMP NEGERI 1 JETIS”

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Menjaga keamanan alat yang dipinjam
2. Waktu pemakaian dimohon untuk konfirmasi lebih lanjut melalui Kasubag. Umum, Kepegawaian dan Perlengkapan
3. Jika sudah selesai dipergunakan agar segera dikembalikan

Agar menjadikan periksa dan terima kasih.




Tembusan Yth. :  
1. Kabag. TU  
2. Kasubag. UKP  
3. Pengelola Lab. Anatomi  
FIK Universitas Negeri Yogyakarta

Sumarto, M.Kes.  
NIP. 19631217 199001 1 002



## Lampiran 5. Surat Tugas

 **Palang  
Merah  
Indonesia**

**SURAT TUGAS**  
Nomor : 12 /UDD PMI/Btl/XI/2015

Dasar Penugasan : Surat Permohonan tes Haemoglobin dari mahasiswa UNY a.n Herina  
Zufrianingrum untuk keperluan skripsi.

Ditugaskan kepada :

1. Lutfi Nurfajar

**Uraian Tugas**

Bentuk Kegiatan : Tes Haemoglobin pada siswa SMP 1 Jetis

Hari, Tanggal : Kamis, 05 November 2015

Waktu : 14.00 s/d selesai

Tempat : SMP N 1 Jetis

Demikian surat tugas ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya dan kepada instansi yang terkait dimohon bantuannya agar tugas dapat diselesaikan dengan baik.

Bantul, 03 November 2015  
Unit Donor Darah  
**PALANG MERAH INDONESIA**  
Kabupaten Bantul  
Direktur,



dr. DIAN EKO ASTARINI  
No. Induk : 020502.13.01.08

  
Herina Zulfia  
Nama & Tanda Tangan Panitia

Tiba di ..... SMP 1 JETIS ..... Jam. 13.00 ..... WIB

Kembali ke UDD PMI Kab. Bantul Jam ..... 15.00 ..... WIB

**Unit Transfusi Darah Palang Merah Indonesia Kabupaten Bantul**  
Jln. Jend. Sudirman no.1, Komplek Lapangan Dwi Windu, Bantul, 55711  
Telepon : +62 274 2810022, Fax : +62 274 367987

Lampiran 6. Uji Kalibrasi

 <b>PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA</b> <b>DINAS PERINDUSTRIAN, PERDAGANGAN, KOPERASI DAN USAHA KECIL MENENGAH</b> <b>BALAI METROLOGI</b> <b>Jl. Sisingamangaraja No. 21 Yogyakarta Telp. (0274) 375062, 377303 Fax. (0274) 375062</b>			
<b>SERTIFIKAT PENERAAN</b> <b>VERIFICATION CERTIFICATE</b> <b>Nomor : 5127 / UP - 428 / XI / 2015</b> <b>Number</b>			
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">No. Order : 008715</td> </tr> <tr> <td>Diterima tgl : 20 November 2015</td> </tr> </table>		No. Order : 008715	Diterima tgl : 20 November 2015
No. Order : 008715			
Diterima tgl : 20 November 2015			
<b>ALAT</b> <i>Equipment</i>			
<b>Nama</b> <i>Name</i> : Ban Ukur <b>Kapasitas</b> <i>Capacity</i> : 50 m <b>Daya Baca</b> <i>Readability</i> : 1 mm	<b>Tipe/Model</b> <i>Type/Model</i> : <b>Nomor Seri</b> <i>Serial number</i> : <b>Merek/Buatan</b> <i>Trade Mark / Manufaktur</i> : Prosnip		
<b>PEMILIK</b> <i>Owner</i>			
<b>Nama</b> <i>Name</i> : Roni Setiawan <b>Alamat</b> <i>Address</i> : Secang RT 27/15 Sendangsari, Pengasih, Kulon Progo			
<b>METODE, STANDART, TELUSURAN</b> <i>Method, Standard, Traceability</i>			
<b>Metode</b> <i>Method</i> : SK Ditjen PDN No 32/ PDN /KEP/3/2010 <b>Standard</b> <i>Standard</i> : Komparator 10 m <b>Telusuran</b> <i>Traceability</i> : Ke satuan SI melalui LK-045 IDN			
<b>TANGGAL TERA ULANG</b> <i>Date of Verification</i> : 20 November 2015			
<b>LOKASI TERA ULANG</b> <i>Location of Verification</i> : Balai Metrologi Yogyakarta			
<b>KONDISI LINGKUNGAN TERA ULANG</b> <i>Environment condition of Verification</i> : Suhu : 30°C ± 2°C ; Kelembaban : 55% ± 10%			
<b>HASIL TERA ULANG</b> <i>Result of verification</i> : DISAHKAN UNTUK TERA ULANG TAHUN 2015			
<b>DITERA ULANG KEMBALI</b> <i>Reverification</i> : 20 November 2016			
Yogyakarta, 24 November 2015 Kepala  <b>BALAI METROLOGI</b> <b>DINAS PERINDAGKOP &amp; DAERAH</b> NIP. 19580314 197903 1 006			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Halaman 1 dari 2 Halaman</div> <div>FBM.22-01.T</div> </div>			
DILARANG MENGGANDAKAN SEBAGIAN ATAU SELURUHNYA ISI DARI SERTIFIKAT INI TANPA SEIZIN KEPALA BALAI METROLOGI YOGYAKARTA			

**HASIL PENERAAN**  
RESULT OF VERIFICATION

**I. DATA PENERAAN**  
Verification data

1. Referensi : Roni Setiawan
2. Ditera ulang oleh : Sukardjono NIP. 19591010.198203.1.023  
Verified by

**II. HASIL**  
Result

Nominal (m)	Nilai Sebenarnya (mm)
0 - 10	10000
0 - 20	20000
0 - 30	30000
0 - 40	40000
0 - 50	50000

Kepala Seksi Teknik Kemetrologian



Gono, SE, MM

NIP. 19610807 198202 1 007



**SURAT KETERANGAN  
PENGUJIAN ALAT**

Telah dilakukan pengujian alat sebagai berikut :

Nama Alat : Diaspect Hemoglobin  
No seri : S12T0955

Dari hasil pemeriksaan secara fisik dan pengujian atas fungsi alat maka dengan ini dinyatakan bahwa alat tersebut layak untuk digunakan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk mengoptimalkan penggunaan alat.

Jakarta, 19 Agustus 2015

  
PT. Medquest Jaya Global

L. Galuh Kurniawan  
FSE Manager

## DiaSpect Control HBT

**Intended use** : Verification of precision and accuracy of the  
 DiaSpect hemoglobinometers and  
 Diaspect Hemoglobin Cuvettes

### Product Information

<b>Man./Dist</b>	Pt Medquest	<b>Customer location</b>	Kab. Bantul
<b>Date</b>	17 Juli 2014	<b>Customer name</b>	UDD PMI Kab. bantul

### Examination results

S/N	Low	Medium	High
S100348	8,0 g/dl	12,4 g/dl	15,4 g/dl
S100331	8,1 g/dl	12,7 g/dl	16,0 g/dl
S12T0955	8,0 g/dl	12,6 g/dl	16,3 g/dl
S10006	8,0 g/dl	12,7 g/dl	15,9 g/dl

**Note :**

### Physical and chemical properties

**Appearance:** red clear solution

**Reference values  
and range:**

DiaSpect Control HBT-L	8.0 ± 0.4 g/dL	80 ± 4 g/L	5.0 ± 0.3 mmol/L
DiaSpect Control HBT-M	12.6 ± 0.6 g/dL	126 ± 6 g/L	7.8 ± 0.4 mmol/L
DiaSpect Control HBT-H	16.0 ± 0.8 g/dL	160 ± 8 g/L	9.9 ± 0.5 mmol/L



## Lampiran 7. Form Penghitungan MFT

### FORM PENGHITUNGAN MFT

Nama : .....  
 Usia : ..... L/ P: .....  
 Waktu : .....  
 Tempat : .....

TINGKATAN KE :	BALIKAN KE :															
1	1	2	3	4	5	6	7									
2	1	2	3	4	5	6	7	8								
3	1	2	3	4	5	6	7	8								
4	1	2	3	4	5	6	7	8	9							
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9							
6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
21	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

CATATAN KEMAMPUAN MAKSIMAL

Tampilkan .....  
 Balikan .....  
 VO<sub>2</sub>Max .....

## Lampiran 8. Penilaian VO<sub>2</sub>Max

TABEL PENILAIAN VO <sub>2</sub> MAX										
TK	BLK	VO <sub>2</sub> max		TK	BLK	VO <sub>2</sub> max		TK	BLK	VO <sub>2</sub> max
2	1	20.1		3	1	23.0		4	1	26.2
2	2	20.4		3	2	23.6		4	2	26.8
2	3	20.7		3	3	23.9		4	3	27.2
2	4	21.1		3	4	24.3		4	4	27.6
2	5	21.4		3	5	24.6		4	5	27.9
2	6	21.8		3	6	25.0		4	6	28.3
2	7	22.1		3	6	25.3		4	7	28.9
2	8	22.5		3	8	25.7		4	8	29.5
								4	9	29.7
TK	Blk	VO <sub>2</sub> max		TK	BLK	VO <sub>2</sub> max		TK	BLK	VO <sub>2</sub> max
5	1	29.9		6	1	33.2		7	1	36.7
5	2	30.2		6	2	33.6		7	2	37.1
5	3	30.6		6	3	33.9		7	3	37.4
5	4	31.0		6	4	34.3		7	4	37.8
5	5	31.4		6	5	34.6		7	5	38.1
5	6	31.8		6	6	35.0		7	6	38.5
5	7	32.1		6	7	35.3		7	7	38.8
5	8	32.5		6	8	35.7		7	8	39.2
5	9	32.9		6	9	36.0		7	9	39.5
				6	10	36.4		7	10	39.9

Lampiran 9. Data Lapangan

<b>No.</b>	<b>Nama</b>	<b>HB</b>	<b>KVP</b>	<b>Daya Tahan Kardiorespirasi</b>
1.	Marisyah Nur Hasanah	13.20	2.42	25.3
2.	Alifatun Nida Nur'aini	14.20	1.83	24.3
3.	Candice Heaven Marlista	16.10	2.21	26.2
4.	Nidia Dinda Salsabila	12.20	2.29	23.9
5.	Galuh Oktaviani Dyah Palupi	13.90	1.94	27.6
6.	Riska Rokhimatul Aini	13.40	1.87	21.8
7.	Ana Retno M.	12.30	1.81	22.5
8.	Shafira Amirul	17.40	2.36	25.7
9.	Assyifa Azzahra	15.30	2.47	26.8
10.	Venus Adista Maharani	14.90	2.33	29.9
11.	Rr. Berliana Widya Agatha	14.70	1.87	29.9
12.	Jauzaa N. Haya	14.60	3.01	31.0
13.	Rima Atiyya	15.20	2.33	30.2
14.	Aqilla Tauhidta Arla Putri	14.60	2.19	23.9
15.	Ayu Vernanda R.Y	14.60	2.53	25.3
16.	Rini Yuli Saputri	13.40	2.42	26.8
17.	Prastiwi	12.20	1.79	24.6
18.	Astri Meliana Yulfani	9.90	1.72	22.1
19.	Dian Marita K. P. N	9.70	1.62	22.1
20.	Lastri Restu Prastiwi	13.60	2.18	27.6

Lampiran 10. Uji Normalitas dan Uji Linieritas

**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
HB	20	9.70	17.40	13.7700	1.87311	3.509
KVP	20	1.62	3.01	2.1595	.34636	.120
DayaTahan Kardiorespirasi	20	21.80	31.00	25.8750	2.84917	8.118
Valid N (listwise)	20					

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DayaTahan	.121	20	.200 <sup>*</sup>	.944	20	.290
HB	.130	20	.200 <sup>*</sup>	.948	20	.339
KVP	.148	20	.200 <sup>*</sup>	.940	20	.242

**ANOVA Table**

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DayaTahan Kardiorespirasi * HB	Between Groups	(Combined)	113.206	15	7.547	.736	.706
		Linearity	52.104	1	52.104	5.079	.087
		Deviation from Linearity	61.102	14	4.364	.425	.895
	Within Groups		41.032	4	10.258		
	Total		154.238	19			

**ANOVA Table**

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DayaTahan Kardiorespirasi * KVP	Between Groups	(Combined)	120.262	16	7.516	.664	.749
		Linearity	54.522	1	54.522	4.814	.116
		Deviation from Linearity	65.740	15	4.383	.387	.908
	Within Groups		33.975	3	11.325		
	Total		154.238	19			

## Lampiran 11. Hasil Analisis Uji Hipotesis

**Model Summary<sup>a</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.664 <sup>a</sup>	.441	.375	2.25194	.441	6.707	2	17	.007

a. Predictors: (Constant), KVP, HB

**Correlations**

		HB	KVP	DayaTahan
HB	Pearson Correlation	1	.568**	.581**
	Sig. (2-tailed)		.009	.007
	N	20	20	20
KVP	Pearson Correlation	.568**	1	.595**
	Sig. (2-tailed)	.009		.006
	N	20	20	20
DayaTahan	Pearson Correlation	.581**	.595**	1
	Sig. (2-tailed)	.007	.006	
	N	20	20	20

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

## Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian



Gambar 6. Proses Pengambilan Data Dayatahan Kardiorespirasi



Gambar 7. Proses Pengambilan Data Hemoglobin



Gambar 8. Proses Pengambilan Data Kapasitas Vital Paru



Gambar 9. Siswa yang Ekstrakurikuler Bolabasket SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul